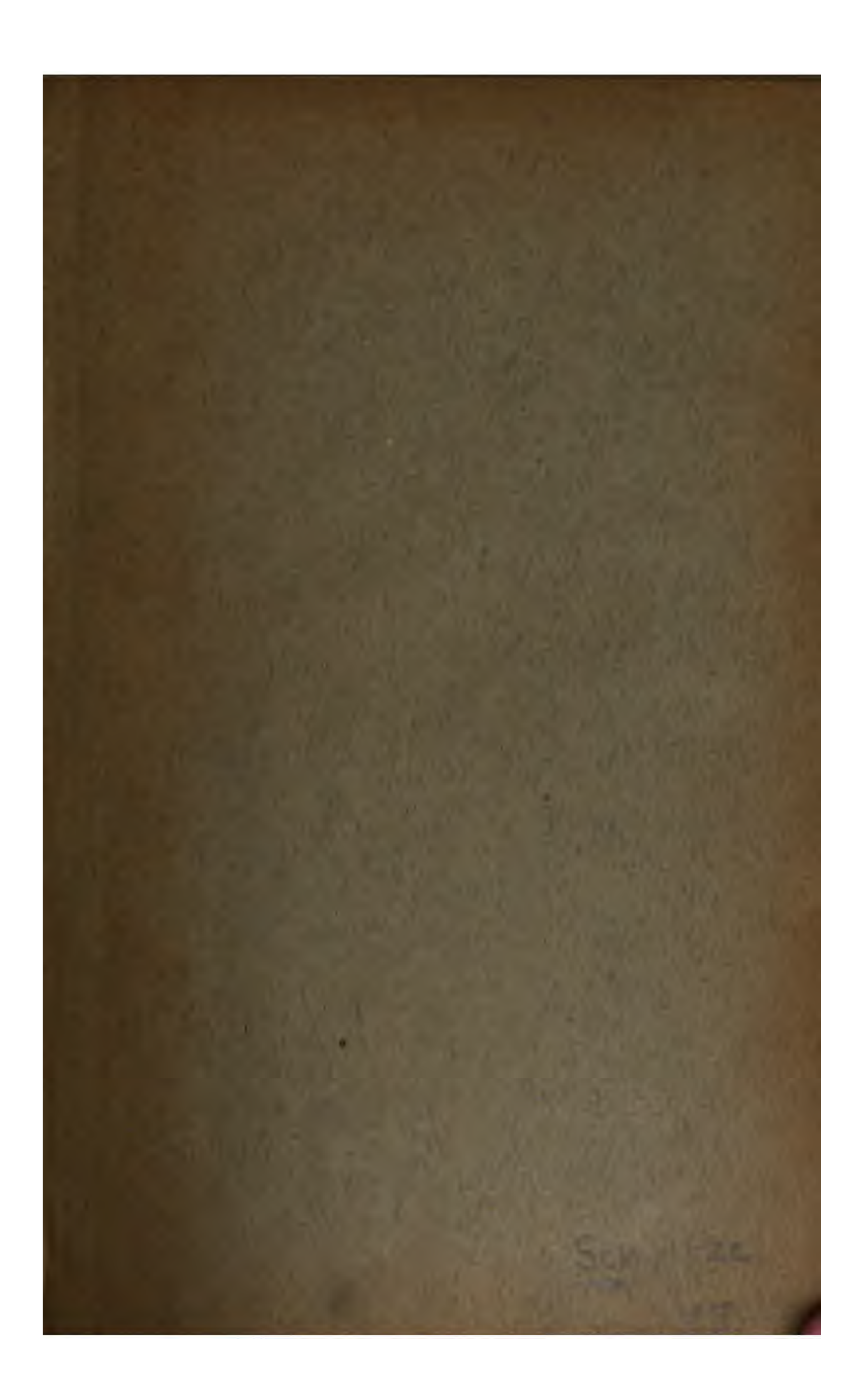

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 08164895 2



# VERGLEICHENDE

# SEELENKUNDE.

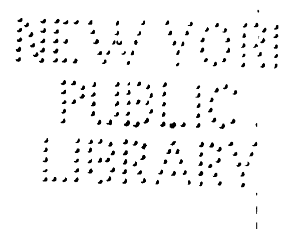
VON

DR. FRITZ SCHULTZE,

O. Ö. PROFESSOR DER PHILOSOPHIE AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE ZU DRESDEN.

**ERSTER BAND.**

Erste Abteilung.



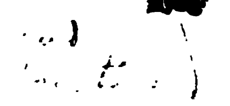


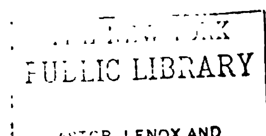


LEIPZIG
ERNST GÜNTHERS VERLAG.
1892.



**Prospekt umseitig!**





# Mitteilung der Verlagshandlung an die Leser.

Ueber Zweck und Inhalt der gesamten, auf zwei Bände berechneten „*Vergleichenden Seelenkunde*“ giebt die „Einleitung“ (S. 1—13) der hier vorliegenden ersten Hälfte des I. Bandes genügende Auskunft. Den hier zunächst veröffentlichten *Grundzügen der physiologischen Psychologie* schliesst sich die jedenfalls noch im Herbst dieses Jahres erscheinende zweite Hälfte des I. Bandes an, welche

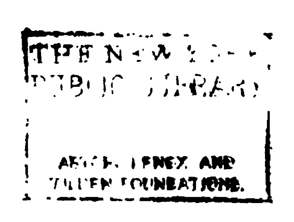
1. *Das Seelenleben der Tiere und Pflanzen,*
2. *Die unteren Entwicklungsstufen des menschlichen Seelenlebens, a) im Naturmenschen, b) im Kinde*

behandeln wird.

Die Ueberschriften der einzelnen Kapitel dieser zweiten Hälfte des I. Bandes lauten: Die Geistigkeit. — Die Sittlichkeit der Tiere. — Der tierische Instinkt. — Das Seelenleben der Pflanzen. — Der Naturmensch als Sinnenmensch. — Anfänge und Entwicklung der Sprache. — Die ästhetischen Anlagen. — Die technischen Fertigkeiten. — Die sittliche (Liebe und Ehe im Naturzustande) und religiöse Entwicklung des Naturmenschen. — Die seelische Entwicklung des Kindes in den drei ersten Lebensjahren.

Der später erscheinende II. Band soll in gemeinfasslicher Darstellung die *Psychologie des Kulturmenschen* und die *Psychopathologie* umfassen, also im allgemeinen die Themata der früheren, nicht „vergleichenden“, Seelenkunde, jedoch vom neuesten naturwissenschaftlichen Standpunkte aus zur Sprache bringen. Jeder Teil, also die hier vorliegende erste, wie die in Kürze zu erwartende zweite Hälfte des ersten Bandes bildet, wie es auch der Sondertitel ausdrücken will, ein in sich abgeschlossenes, für sich verständliches Ganzes.

Das Gesamtwerk hofft der Verfasser im Laufe der nächsten zwei Jahre abschliessen zu können. Preis und Umfang werden die in demselben Verlage erschienene „*Philosophie der Naturwissenschaft*“ (2 Bände, 15 M.) keinenfalls überschreiten.




ERSTES BUCH.

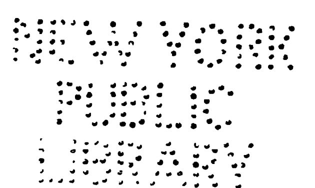
# NERVENSYSTEM UND SEELE

ODER

## Allgemeine Grundzüge

DER

## physiologischen Psychologie.



# Einleitung.

In der heutigen Philosophie nimmt die Psychologie eine wahrhaft zentrale Stellung ein; man hat nachgerade einsehen gelernt, dass mit jenen früheren apriorischen Spekulationen über das All wenig gewonnen wurde, und dass auch die Philosophie, wie Naturwissenschaft und Technik, sich auf Beobachtung und Erfahrung d. h. auf psychologische Grundlagen stützen müsse. Das Wertvolle und Bleibende in der geschichtlich entwickelten metaphysischen Philosophie ist eben nichts anderes als der empirisch-psychologische Inhalt, und mit vollem Rechte hat deshalb die Entwicklung der modernen Philosophie in den Psychologismus eingelenkt. Erkenntnistheorie und Logik, Moral-, Rechts- und Religionsphilosophie wie die Ästhetik können in gediegener und lebensvoller Weise nur durch genaue Beobachtung der seelischen Vorgänge im Menschen aufgebaut werden.

Die Psychologie bildet aber nicht blos den innersten Kern aller Philosophie, sondern, da ihr Gegenstand der lebendigste von allen ist, auch das lebensvollste Gebiet der ganzen Philosophie. Der Ausspruch des englischen Dichters Pope: *„the proper study of mankind is man“* findet auf die Psychologie seine eigentlichste Anwendung. Wenn Selbsterkenntnis das Ziel aller Weisheit ist, so ist die Psychologie die Führerin zu diesem Ziele, und sie müsste die Menschen um so mehr beschäftigen, als dem Menschen zu seinem Schaden nichts unbekannter zu sein pflegt, als er selbst.

Verglichen mit anderen Wissenschaften, scheint allerdings die Psychologie in einer sehr ungünstigen Lage zu sein. Der Naturforscher kann seine Gegenstände sinnlich wahrnehmbar vor Augen

stellen, der Mathematiker schafft sie sich selbst aus einfachsten Elementen, so dass ihm auch in dem verwickeltsten mathematischen Gebilde nichts unklar bleibt. Der Psychologe kann weder das eine noch das andere, und so scheint denn seinem Gegenstande die Wirklichkeit zu mangeln. Aber sind unsere Empfindungen, Gefühle, Wahrnehmungen, Begierden und Gedanken weniger wirklich als Steine und Pflanzen, wenn sie auch nicht wie diese draussen im Raume liegen, sondern nur in uns leben? Und nicht bloss die grösste Wirklichkeit, sondern auch die höchste Würdigkeit kommt dem Gegenstande der Psychologie zu. Unsere Schätzung stellt in jedem Falle das Geistige, als das Höhere, über das Nichtgeistige. Ja, das Geistige ist sogar die Bedingung, ohne welche eine Welt und alles Weltwesen für uns nicht erscheint, da es ohne ein vorstellendes Wesen kein vorgestelltes Ding geben kann. Der Naturforscher befindet sich im Irrtum, wenn er meint, er erkenne seine Gegenstände unmittelbarer, als der Psychologe, und sie seien deshalb gewisser als das psychologische Objekt. Immer erkennt er durch das Mittel seiner Sinne und seines Bewusstseins, also durch eine Reihe psychischer Vermittelungen, und diese sind als ein unabtrennbarer Bestandteil des erkennenden Menschen diesem doch wohl das Nächste und unmittelbar Gegebene. Ja, nicht bloss die Bedingung der Erkenntnis der Dinge, sondern auch des Daseins aller lebenden Wesen ist das, was wir mit dem allerallgemeinsten Namen „seelische Kraft“ bezeichnen wollen, denn schwindet sie, so tritt sogleich Leblosigkeit und Auflösung im Organismus ein.

Das Seelische ist demnach so wirklich wie irgend ein Naturgegenstand, und der Seelenforscher deshalb so gut Naturforscher, wie der Pflanzenkundige. Nicht in der geringeren Wirklichkeit, sondern in der grösseren Schwierigkeit des Gegenstandes liegt der Unterschied. Darum wurden nur langsam sichere Ergebnisse über das Seelische gewonnen, und dies bewirkte, dass voreilige Materialisten die Unsicherheit des Erforschten gern auf den Gegenstand der Forschung selbst übertrugen. Das Seelische lässt sich im Raume nicht festhalten wie ein stofflicher Körper; seine Erscheinungen sind so wandelbar und flüchtig, dass sie schwer

zu beobachten und dem wissenschaftlichen Versuch nur im geringen Umfang zu unterwerfen sind. Eigentlich kann auch jeder nur sich selbst beobachten und auf die seelische Thätigkeit aller anderen allein durch die von diesen ausgehenden Bewegungen in Mienen, Sprache, Gebärden und Handlungen schliessen. Und dabei erreicht dieser Schluss doch nur Wahrscheinlichkeit, denn es liegt ihm die nicht sicher zu beweisende Annahme zu Grunde, dass, weil bei mir solche Bewegungen aus solchen inneren Antrieben erfolgen, dieselben inneren Antriebe auch die Bewegungen des Anderen verursachen. Wegen der Verschiedenheit der Individualitäten können aber die inneren Antriebe bei gleichen äusseren Bewegungen ganz verschieden sein, und selbst bei sehr ähnlichen Individualitäten kann Selbstbeherrschung den äusseren Bewegungsausdruck einer Empfindung zurückhalten und Heuchelei einen äussern Ausdruck im Gegensatz zur inneren Empfindung hervorrufen. Sind wir aber auf die Beobachtung unseres eigenen Selbstes angewiesen, so tritt, ganz abgesehen von den Täuschungen der lieben Eitelkeit, die Schwierigkeit ein, dass, so lange wir uns im Zustande einer seelischen Erregung befinden, wir uns nicht beobachten können; dass aber, wenn die nötige Ruhe zur Beobachtung erlangt ist, die seelische Erregung, die wir beobachten wollten, aufgehört hat, sodass wir eigentlich einen Seelenvorgang niemals in unmittelbarer Anschauung, sondern immer nur aus der stets ungenauen Erinnerung schildern können. Nun sind aber auch in einem einzigen Selbst niemals alle möglichen Erscheinungen des Seelenlebens enthalten, sodass die Beobachtung des eigenen Ichs, möge dieses noch so reich begabt sein, stets unvollkommen bleiben muss. Allein die Methode der Vergleichung hilft, so weit es möglich ist, über alle diese Schwierigkeiten hinweg.

Die Frage, was die Seele sei, lässt sich am Anfang der Untersuchung noch nicht beantworten, wir ziehen es überhaupt vor, jetzt nicht von Seele, sondern nur von Seelischem zu reden und begnügen uns vorläufig mit einer Worterklärung an Stelle der späteren Sacherklärung. Das Wort für Seele in den romanischen Sprachen, *anima*, ebenso wie das griechische ψυχή und das

hebräische *ruach*, bedeutet Hauch oder Atem. Diese Bezeichnung ist auf den Fehlschluss — der eine blosse Folge für die Ursache setzt — gegründet, dass, da mit dem Leben der warme Atem schwindet, eben dieser das Belebende d. h. die Seele sei.*) Tiefer und gründlicher ist das allen germanischen Sprachen eigene Wort: Seele, mittelhochdeutsch *sele*, althochdeutsch *sêola*, *sêla*, englisch *soul*, angelsächsisch *sawl*, schwedisch und dänisch *själ*, altnordisch *sâl*, finnisch *sielu*; sie führen sich nach Grimm alle auf das gotische *saivala (saiva)* zurück, und dieses kommt von dem Zeitwort *saivan*, dessen Grundbedeutung „bewegen" ist. Es stammen daher von ihm viele Wörter ab, die entweder den Raum bezeichnen, in welchem etwas sich bewegt oder bewegt wird, oder die das sich Bewegende oder Bewegte selbst meinen.**) Im ersteren Sinne nennen wir Saal, Halle, hohl, Höhle, oder „Seele" in der Technik, als Hohlraum des Kanonenrohres oder als Spindel, auf der sich die Spule bewegt; in letzterem See, das schwedische Seele für „kleiner Fluss", Siel (Kanal), sich herumsielen, mundartlich für „sich räkeln, sich träge bewegen", Saale (Fluss), Sole (Salzwasser). Seele bedeutet also das Bewegende, wie wir denn auch in diesem Sinne einen Menschen die „Seele der Gesellschaft", die „Seele eines Unternehmens" u. s. w. nennen, und das Wort entspricht damit vortrefflich der Aufgabe, welche der Seele im Organismus zufällt. Sie ist das im Inneren Bewegende, welches ein Äusseres, den Leib, bewegt. Dieses Wort „Leib" bedeutet dagegen einen zähen Klumpen, wie z. B. noch in der Bezeichnung „ein Laib Brot". So ist die Seele das Bewegende gegenüber dem bewegten Leibe, das Innere gegenüber dem Äusseren, das Treibende gegenüber dem Getriebenen.

Seele ist von Geist zu unterscheiden; Seele ist der allgemeine, Geist der besondere Begriff. Im gewöhnlichen Sprachgebrauch werden zwar Seele und Geist oftmals verwechselt, und ihre Bedeutung fliesst ineinander über; indess im allgemeinen

*) Vergl. mein Buch „Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben", (Leipzig 1883), 3. Abschnitt, S. 199 ff.

**) Vergl. Adolf Horwicz, „Psychologische Analysen" (Halle 1872) Bd. I. S. 1 f.

haben sie im Deutschen einen wohl unterschiedenen Sinn, was schon daraus hervorgeht, dass man nicht in jedem Falle ohne weiteres das eine Wort für das andere setzen kann. Einen „Mann von Geist“ können wir nicht einen Mann von Seele, eine „gute Seele“ nicht einen guten Geist, einen „Schöngeist“ nicht eine schöne Seele, „Geistesabwesenheit“ nicht Seelenabwesenheit nennen; wir können zwar sagen, „es war keine Seele da“, aber nicht „es war kein Geist da“. Gustav Jäger*) unterscheidet Leib, Seele und Geist kurz so: „Der Leib ist das, was man sehen und greifen kann, die Seele ist das, was man direkt nur riechen und schmecken kann, der Geist ist das, was man direkt weder riechen und schmecken, noch sehen und greifen, noch begreifen kann“. Diese Unterscheidung kann, von vornherein sei es gesagt, nicht die unsere sein. Der Unterschied von Seele und Geist lässt sich überhaupt erst später genauer bestimmen. Hier muss es genügen, kurz zu sagen, dass Seele nach unserer Auffassung der weitere Begriff ist und alle seelischen Thätigkeiten überhaupt, also auch die unbewussten, einschliesst, während Geist nur auf die höheren Grade der bewussten seelischen Thätigkeit im Denken und Wollen geht.

Die Seele erscheint als das Thätige und Bewegende in unserem Organismus, sie bewegt den Körper und durch ihn die Aussenwelt, sie will und bewirkt Handlungen. Aber sie wird auch bewegt, indem sie Einwirkungen von dieser durch die Vermittelung der körperlichen Organe empfängt; sie empfindet, fühlt, nimmt wahr, stellt vor und denkt. Da liegt nun eine unendliche Fülle von Rätseln: Was ist der Wille? In welchen Formen erscheint er? Wie wirkt er? Was ist die Empfindung, das Gefühl, die Wahrnehmung, die Vorstellung, das Denken? Von welchen Gesetzen werden sie beherrscht? Die Thätigkeit der seelischen Kraft macht sich in verschiedenen Graden geltend; aus der Dämmerung des Unbewussten steigt sie hinauf zum hellen Lichte des Bewusstseins. Was ist dies Unbewusste im Unterschiede von Bewusstsein? In welchem Verhältnis stehen sie zu einander? Ist das Seelische

*) „Entdeckung der Seele“. I. 3. Aufl. (Leipzig 1885.)

nur auf den Menschen beschränkt, oder kommt es Tieren und Pflanzen, und in welchem Grade den einzelnen Arten zu? Ist jeder Organismus als solcher beseelt? Und wenn der Organismus aus Seelischem und Körperlichem zusammengesetzt ist, in welchem Verhältnis stehen beide zu einander? Sind sie nur verschieden oder entgegengesetzt? Sind sie nur die verschiedenen Erscheinungen eines und desselben Grundwesens oder zwei entgegengesetzte Substanzen? Oder bilden sie eine Einheit von irgend einer anderen Form? Welchen Anteil hat an einer besonderen Thätigkeit des Organismus die Seele oder der Körper oder beide? In diesem Problem vom Verhältnis des Seelischen zum Körperlichen treffen alle anderen Fragen zusammen: Wie stehen überhaupt im Weltall Geist und Stoff in Verbindung? Das Seelenproblem erweitert sich zum Weltproblem. Wer das eine löst, hat auch das andere enträtselt.

Nur die richtige Methode kann die richtige Lösung verbürgen. Die Methode der alten Psychologie war dogmatisch, die der heutigen ist empirisch. Die dogmatische Methode geht in der Beurteilung des Wesens der Seele und ihrer Thätigkeiten von einer bloss geglaubten, unbewiesenen Voraussetzung, von einem Dogma aus; ihr Verfahren ist deduktiv. Die empirische Methode will das Wesen der Seele und ihrer Erscheinungen ohne jede dogmatische Voraussetzung rein auf Grund der Beobachtung des gegebenen Thatsächlichen und Erfahrbaren ergründen; ihr Weg ist der induktive.

Die dogmatische Methode tritt in einer doppelten Form auf, als religiös-dogmatische oder als philosophisch-dogmatische. Die geglaubte Voraussetzung ist bei jener ein religiöses, bei dieser ein philosophisches Dogma. Die religiöse Annahme sei z. B. der Satz, dass der Mensch Gottes Ebenbild sei. So wird daraus gefolgert, dass, da Gott ewig sei, auch der menschlichen Seele ein ewiges Leben zukomme. Oder das religiöse Dogma heisse, dass Christus, ganz Gott und ganz Mensch, ewig lebe, so wird auch daraus die Möglichkeit und Notwendigkeit des ewigen Lebens des Menschen abgeleitet. Die philosophisch-dogmatische Voraussetzung sei Platons Ideenlehre. Daraus

wird geschlossen: Da die Seele die Kenntnis der übersinnlichen Ideen besitzt, sie aus der sinnlichen Welt aber nicht gewonnen haben kann, so muss die Seele sie durch die Anschauung der übersinnlichen Welt erlangt, sie muss also selbst einmal in der übersinnlichen Welt gelebt haben, und daher selbst übersinnlich, unstofflich, unvergänglich und unsterblich sein.

Eine mittlere Stellung zwischen der dogmatischen und der empirischen Methode nimmt die dogmatisch-empirische ein. Der Dogmatiker hat das Bedürfnis, seine deduktiv gewonnenen Folgerungen um des tieferen Eindrucks willen auch durch die Übereinstimmung mit der Erfahrung zu erhärten; aber er begeht den Fehler, nur die seinem Dogma entsprechenden Thatsachen zu berücksichtigen, die widersprechenden zu verschweigen. Im Interesse des Dogmas wird das Induktionsgebiet zu eng gefasst. Diese Zwittermethode herrscht auf religiösem wie auf philosophischem Felde. Der Satz von der Unsterblichkeit der Seele wird z. B. durch den Hinweis gestützt, dass alle Menschen ausnahmslos an eine Fortdauer der Seele nach dem Tode geglaubt hätten. Abgesehen davon, dass nicht bewiesen ist, ob wirklich alle Menschen diesem Glauben huldigten (viele haben ihn zu verschiedenen Zeiten verloren gehabt), würde aus dem thatsächlich vorhandenen Glauben auch noch nicht die Wahrheit des Geglaubten folgen, denn alle Menschen sind dem Irrtume unterworfen und haben z. B. auch lange Zeit die feste Überzeugung besessen, dass die Sonne täglich um die Erde laufe. Platons Lehre von den angeborenen Ideen berücksichtigt nur die entwickelten, nicht die unentwickelten Menschen, wie die Kinder und Wilden, bei denen sich jene Ideen nicht entdecken lassen. So zieht zwar der Materialismus alle Thatsachen in Betracht, in denen sich eine Abhängigkeit des Seelischen vom Stofflichen bekundet, nicht aber die seelischen Thätigkeiten, welche sich aus dem Stofflichen nicht ableiten lassen.

Die empirische Methode tritt ebenfalls in zwei Formen auf, als subjektiv-empirische und als objektiv-empirische. Beide wollen ohne dogmatische Voraussetzungen erfahrungsmässig beobachten, aber der Fehler der ersteren besteht darin, dass der

Beobachter seine Forschungen hier fast nur auf sein eigenes Subjekt und dessen Seelenleben bezieht oder höchstens auf ihm nahestehende, stets aber bereits höher entwickelte und demselben oder einem ähnlichen Kulturzustand angehörende Personen ausdehnt, fast immer aber auf Menschen beschränkt. Das Induktionsgebiet bleibt hier zu eng; es muss erweitert werden, und dies thut die objektiv-empirische Methode. Sie geht von keiner dogmatischen Voraussetzung, weder einer religiösen noch einer philosophischen aus; sie ist weder materialistisch, noch spiritualistisch; sie beobachtet und erforscht das Seelische, sowie sie es erfahrungsmässig vorfindet, nämlich erstens in Verbindung mit dem Körperlichen; zweitens bei allen Menschen aller Entwicklungsstufen, Kulturmenschen, Kindern und Wilden; drittens bei Tieren und Pflanzen; sie unterwirft viertens, wo es nur angeht, die seelischen Thätigkeiten dem wissenschaftlichen Versuche. So dehnt sie das Beobachtungsgebiet bis an seine wirklichen Grenzen aus und verwendet nicht bloss die einer Ansicht entsprechenden Thatsachen, sondern sucht geflissentlich selbst die entgegenstehenden auf.

Eben in dieser Mannigfaltigkeit der Beobachtung liegt die Schwierigkeit dieser objektiv-empirischen oder wahrhaft vergleichenden Seelenkunde. Welche Hindernisse legt uns die psychologische Beurteilung nur eines einzigen Individuums in den Weg! Nicht nur, dass wir seine besondere elterliche Abstammung, seine eigentümliche körperliche und geistige Entwicklung durch Nahrung, Erziehung, Lebensschicksale, Welteindrücke an einem bestimmten Wohnorte in einem abgegrenzten Gesellschaftskreise ergründen müssen — in ihm wirken auch der Geist seines Stammes, seines Volkes, seiner Rasse, endlich der Menschheit in ihrer geschichtlichen Entfaltung und ihrem Zusammenhang mit dem Tier- und Pflanzenreich, ihrer Abhängigkeit von der ganzen sie umgebenden Natur, von der Erdscholle an bis zum Planetensystem und Kosmos. Diesen sich ins Gewaltige anhäufenden Schwierigkeiten gegenüber, müssen wir gestehen, dass wir uns erst am Anfang einer wahrhaft vergleichenden psychologischen Forschung befinden; der Anfang aber ist doch gemacht, und schon jetzt ermutigt er zu kühnem Weiterdringen.

Bei dem Umfang und den Schwierigkeiten ihrer Aufgaben bedarf die vergleichende Psychologie zahlreicher Hülfswissenschaften. Der Organismus ist in vielen Beziehungen abhängig von der unorganischen Natur: von der Lage des Sonnensystems im Weltall, von der Stellung des Erdkörpers in unserem Planetensystem, vom Erdteil, von Wasser und Land, von physikalischen und chemischen Vorgängen. Nennen wir den Inbegriff aller der sich auf die unorganische Welt erstreckenden Wissenschaften Anorganologie, so hat die Psychologie diese vielfach zu befragen, und Astronomie, physische Geographie, Geologie, Physik und Chemie dürfen ihr nicht fremd sein. Die Lehre von den Organismen bildet die Organologie oder Biologie; sie zerlegt sich naturgemäss in die Wissenschaft von den Pflanzen (Phytologie), von den Tieren (Zoologie), von den Menschen (Anthropologie). Jeder Organismus ist ein beseelter Körper, Pflanze und Tier ebensogut wie der Mensch. Die biologische Wissenschaft hat also auch bei allen drei Arten von Organismen zweierlei zu betrachten, die äussere Form des Organismus und seine innere Beseelung. Die Lehre von der Form nennen wir Morphologie, die Lehre von der Beseelung Psychologie. Die Biologie zerfällt demnach in die Morphologie der Pflanzen, Tiere und Menschen und in die Psychologie der Pflanzen, Tiere und Menschen.

Die Morphologie betrachtet sowohl bei Pflanzen und Tieren, als auch bei Menschen erstens die ältesten Formen der Organismen und ihre allmähliche Entwicklung durch vielfach veränderte Gestalten hindurch in den verschiedenen Zeiten der Erdgeschichte bis zu den heutigen Formergebnissen hin — Paläontologie (Phylogenie); zweitens die Entwicklung der heute lebenden Formen aus dem Ei bis zu dem fertigen Organismus — Embryologie (Ontogenie); drittens den Bau des vollendeten Organismus — Anatomie; viertens die Lebenserscheinungen der Organismen — Physiologie; fünftens die abnormen Erscheinungen oder die Krankheitszustände der Organismen — Pathologie.

Diesen fünf Hauptteilen der Morphologie entsprechen fünf Hauptteile der Psychologie der Pflanzen, Tiere und Menschen. Die Psychologie betrachtet erstens die Urzustände des seelischen

Lebens, wie sie sich noch bei Pflanzen, Tieren und bei Naturvölkern zeigen — Paläopsychologie (phylogenetische Psychologie der Pflanzen, Tiere und Naturvölker); zweitens die allmähliche Entwicklung des seelischen Zustandes in einem heute lebenden Organismus, also die seelische Entwicklung des Kindes — Pädopsychologie (ontogenetische Psychologie); sie erstreckt sich ihrem Begriff nach auf jedes Kind (junges Tier), beschränkt sich aber der Hauptsache nach auf das Menschenkind, bei dem die Entwicklung länger dauert, deutlicher hervortritt und leichter zu beobachten ist; drittens den seelischen Zustand des erwachsenen Kulturmenschen — Telopsychologie; viertens die Wechselwirkung zwischen dem Seelischen und dem Körperlichen im Organismus — physiologische Psychologie (Psychophysik); fünftens die abnormen Seelenerscheinungen oder Seelenstörungen — Psychopathologie.

Die Stellung der Psychologie und ihrer einzelnen Teile erhellt nach dieser Darlegung deutlich aus folgendem Schema:

Anorganologie
(Astronomie, physische Geographie, Geologie, Mineralogie, Physik, Chemie)

Organologie oder Biologie

Phytologie
Zoologie
Anthropologie

| Morphologie | Psychologie |
|---|---|
| 1) Paläontologie | 1) Paläopsychologie |
| 2) Embryologie | 2) Pädopsychologie |
| 3) Anatomie | 3) Telopsychologie |
| 4) Physiologie | 4) Physiologische Psychologie |
| 5) Pathologie | 5) Psychopathologie. |

Die sog. Völkerpsychologie oder Sozialpsychologie, welche die seelischen Erscheinungen, die aus der Wechselwirkung einer durch eine staatliche Organisation zusammengehaltenen Mehrheit von Menschen entspringen, betrachtet und also das

Vorstellungsleben der staatlichen Volksgemeinschaft, die Erzeugung neuer Ideen in der Gesellschaft und in der Wechselwirkung zwischen den Völkern, die Art und Weise, wie sie sich des öffentlichen Bewusstseins bemächtigen, kurz den Inhalt und die Entstehung des öffentlichen Selbstbewusstseins zum Gegenstand hat, ist nicht zu verwechseln mit der Psychologie der Naturvölker. Letztere bildet einen Teil der Paläopsychologie; die Völker- oder Sozialpsychologie ordnet sich dagegen der Psychologie des Kulturmenschen, also der Telopsychologie unter.

Aus all den hier nicht weiter zu erörternden Gründen, welche die Kenntnis der Geschichte einer Wissenschaft für diese nützlich und notwendig machen, ist selbstverständlich auch die Geschichte der Psychologie wichtig für die vergleichende Seelenkunde. Sie bildet die Vorschule zur Psychologie überhaupt. Wenn wir sie noch hinzurechnen, so würde sich der gesamte Stoff der vergleichenden Seelenkunde, aus Zweckmässigkeitgründen etwas anders geordnet als im obigen Schema, demnach in folgende sieben Hauptteile zerlegen:

1) Geschichte der Psychologie
2) Physiologische Psychologie
3) Psychologie der Pflanzen und Tiere
4) Psychologie der Naturvölker
5) Psychologie des Kindes
6) Psychologie des Kulturmenschen
7) Psychopathologie.

Es ist unsere Absicht, diese Teile in dieser Reihenfolge in dem vorliegenden Werke zur Behandlung zu bringen, mit Auslassung der zu viel Zeit und Umfang erfordernden Geschichte der Psychologie. Diese werden wir nur kurz und nach Bedarf bei den verschiedenen Problemen berühren. Die Entstehung der ältesten Vorstellungen über die Seele haben wir bereits an einem anderen Orte behandelt;*) im übrigen verweisen wir auf die

*) Vergl. mein Buch: Die Grundgedanken des Spiritismus (Leipzig 1883) 3. Abschnitt, S. 193 ff.

Geschichte der Psychologie von Hermann Siebeck.*) Der erste Band unseres Werkes soll die Teile 2 bis 5, der zweite Band die Teile 6 und 7 zur Darstellung bringen.

Auf die Bedeutung der Psychologie für alle Zweige der Philosophie ist oben bereits hingewiesen. Eine wissenschaftliche Pädagogik ist ohne Kenntnis der Gesetze der seelischen Entwicklung des Kindes undenkbar. Ohne Psychopathologie ist eine richtige Behandlung der Seelenstörungen, eine wissenschaftliche Psychiatrie, unmöglich. Davon als von Bekanntem und Anerkanntem schweige ich. Hervorheben will ich aber zum Schluss noch die hohe Bedeutung der vergleichenden Psychologie für die Kolonialpolitik. Die Naturmenschen, mit denen es diese vielfach zu thun hat, weichen in ihrem Fühlen, Denken und Wollen nicht wenig von dem seelischen Zustande der Kulturvölker ab. Die Unkenntnis dieser Eigentümlichkeiten hat den Weissen tausendmal dazu verleitet, den sog. Wilden im Innersten zu verletzen, und alle jene oft blutig endenden Streitigkeiten herbeizuführen, von denen die Reisebeschreibungen wimmeln. Will man aber den Naturmenschen beherrschen, will man ihn gar erziehen, so muss man ihn nach seiner Art behandeln, mithin auch seine Art kennen. Darum nimmt die vergleichende Seelenkunde, besonders als Psychologie der Naturvölker, das höchste Interesse aller derer in Anspruch, welche mit jenen in Berührung treten, zumal der Forschungsreisenden, Schiffskapitäne, Seeoffiziere, Kaufleute und nicht am wenigsten der Missionare. In weiser Erwägung dieser Thatsachen hat bereits im Jahre 1872 der damalige Chef unserer deutschen Admiralität, von Stosch, die berliner anthropologische Gesellschaft ersucht, für die Offiziere der Marine Ratschläge zur richtigen Beobachtung der Naturvölker auszuarbeiten, und es sind in dem von der Gesellschaft herausgegebenen Werkchen**) eine

*) Hermann Siebeck, Geschichte der Psychologie (Gotha 1880, 1884 u. s. w.)

**) Ratschläge für anthropologische Untersuchungen auf Expeditionen der Marine. Auf Veranlassung des Chefs der Kaiserlich Deutschen Admiralität ausgearbeitet von der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte (Berlin 1872). — Vergl. dazu G. Neumeyer, Anleitung

Reihe von Büchern, u. a. des Verfassers Werk über den Fetischismus*), genannt, aus denen man über den Seelenzustand der wilden Völker das Nötige erfahren kann. So ergiebt sich denn, dass die vergleichende Psychologie nicht bloss eine theoretische Wissenschaft ist, sondern auch eine hervorragende praktische Bedeutung hat. Unter diesem Gesichtspunkte möchten wir sie dem Erzieher, dem Irrenarzte und dem Kolonialpolitiker noch ganz besonders ans Herz legen.

zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen (Berlin 1875) besonders S. 516 ff, 551 ff, 571 ff.

*) Fritz Schultze, Der Fetischismus. Ein Beitrag zur Anthropologie und Religionsgeschichte (Leipzig 1871).

Erstes Buch.

# Nervensystem und Seele

oder

## Grundzüge der physiologischen Psychologie.

### Erstes Kapitel.

#### Die Baubestandteile des Nervensystems.

Der menschliche Organismus ist das Meisterwerk der Natur an Mannigfaltigkeit, Einfachheit und Einheitlichkeit aller seiner Bestandteile und Thätigkeiten; er spottet in dieser seiner vollendeten Zweckmässigkeit aller materialistischen Erklärung und weist mit zwingender Gewalt auf eine ideelle Ursache seiner Entstehung zurück. Entsprechend den verschiedenen an ihn gestellten Anforderungen, setzt er sich aus vier grossen Systemen von Organen zusammen. Das verwickelte und doch so geordnete Getriebe im Organismus lässt sich der Arbeitsteilung in einer Fabrik vergleichen. Rohstoffe werden in ihr zu verkaufsfähiger Ware umgebildet, die Ware selbst muss überallhin vertrieben werden, die Rohstoffe werden von aussen eingeführt, und alle diese Vorgänge vollziehen sich leicht und ohne Störung, weil sie sämtlich unter der einheitlichen geistigen Oberleitung des Fabrikherrn und seiner Gehülfen im Kontor stattfinden.

Die verbrauchsfähige Ware, zu welcher alle Rohstoffe d. h. die aufgenommene Nahrung im Organismus verarbeitet werden, ist das Blut, der besondere Saft, aus dem alle Organe fortwährend erfrischt und neugebildet werden. Zur Herstellung des Blutes dient

das gesamte Verdauungssystem vom Munde bis zum After mit all seinen Anhängen, den Speichel- und Chylusdrüsen, dem Magen, der Leber, der Gallenblase, den Eingeweiden u. s. w. Sie bilden das System der Blutbereitung, und von diesem sind die Organe der Blutreinigung nicht zu trennen. Die letztere wird dadurch bewirkt, dass das beim Umlauf im Körper durch kohlenstoffhaltige Bestandteile verschlechterte Blut in den Lungen mit dem Sauerstoff der Luft in Verbindung gebracht und durch einen Verbrennungsprozess von Kohlenstoff befreit und mit Sauerstoff erfüllt wird. Das frische und gereinigte Blut muss durch den ganzen Organismus vertrieben werden; dazu dienen die Organe der Blutbewegung, das Herz und die Blutgefässe. Das Herz bildet hier den Mittelpunkt. Durch seine Thätigkeit wird das frische, sauerstoffhaltige, hellscharlachrote Blut im sog. grossen Kreislauf durch die Arterien nach allen peripherischen Teilen des Körpers hingeleitet und als verunreinigtes, in der Farbe verändertes, schwärzlichrotes Blut durch die Venen zum Herzen zurückgeführt, um von hier aus im sog. kleinen Kreislauf zur Reinigung in die Lungen und von da wieder zum Herzen zu neuer Wanderung durch die Provinzen des Körpers zurückzufliessen. Damit aber die Ware des Blutes erzeugt werden könne, muss der Organismus imstande sein, sich die Rohstoffe der Nahrung, die auf der Erde verbreitet sind, zu verschaffen. Da diese Stoffe in den seltensten Fällen von selbst zu ihm kommen, muss er zu ihnen gehen können; er bedarf also eines dritten Systems von Organen der Ortsbewegung, welches in dem Hebelwerk der festen Knochen und Bänder und in den elastischen Muskeln besteht. Wie könnte aber der Organismus die erforderlichen Stoffe richtig und zweckmässig ergreifen, wenn er nicht durch aufmerksame Wächter geleitet würde, durch die Organe der Empfindung und Unterscheidung, des Bewusstseins und des Denkens d. h. durch das gesamte Nervensystem? In diesem schafft sich die geistige Oberleitung des Körpers ihr Werkzeug, und in jeder Beziehung führt daher auch das Nervensystem die Herrschaft im gesamten Organismus und allen seinen Vorgängen. Nicht allein, dass Sinnesempfindung und Denken von ihm abhängt, es kann auch

kein Muskel sich zusammenziehen, keine Drüse absondern, kein Blutgefäss thätig sein, keine Filtration der Nahrungssäfte durch die Gewebe sich vollziehen ohne nervösen Einfluss. Auch der allergeringste Vorgang in jedem noch so verborgenen Winkel des Körpers steht unter der Einwirkung von Nerven und kommt ohne diese überhaupt nicht zustande. Das ist der Grund, warum bei einer Erkrankung des Nervensystems der ganze Organismus leidet, die Muskeln erschlaffen, Blutbildung und Blutbewegung, kurz die gesamte Ernährung des Körpers unzulänglich wird und der Organismus verfällt.

Dass das Nervensystem die Oberherrschaft im Gesamtorganismus führt, beweist auch die embryonale Entwicklung. Nachdem die ursprüngliche, befruchtete Zelle sich bis zu den Keimblättern, der Grundlage jedes Organismus, entfaltet hat, entsteht nun im weiteren deutlichen Differenzierungsprozess das Markrohr und die aus ihm hervorwachsenden Gehirnblasen, d. h. die erste Anlage zum Rückenmark und Gehirn.' Nun erst, nachdem diese Werkzeuge des Geisteslebens gebildet sind, werden unter ihrer Leitung die übrigen Organgruppen herausmodelliert. Das Organ des Geistes bildet sich in der embryonalen Entwicklung zuerst. Das ist eine hochwichtige Thatsache, welche, ebenfalls im Gegensatz zu jeder materialistischen Deutung stehend, zeigt, dass ein geistiges Prinzip die Bildung und Leitung des gesamten Gliedbaues beherrscht.

Unter den eben genannten vier Hauptsystemen des Organismus dienen die zwei ersteren, der Blutbereitung und Blutbewegung, den Prozessen der Ernährung und Fortpflanzung, welche vorzugsweise das Wesen des pflanzlichen Lebens ausmachen; sie werden daher als vegetative Prozesse bezeichnet. Die zwei letzteren, der Muskelbewegung und Sinnesempfindung, bilden das charakteristische Merkmal des tierischen Lebens, welches zwar mit dem pflanzlichen jene beiden ersten Vorgänge gemeinsam hat, durch die beiden letzteren aber im allgemeinen über das beschränktere Dasein der Pflanzen hinausragt; sie werden daher als animalische Vorgänge bezeichnet. Demgemäss unterscheidet man auch im Organismus sozusagen zwei Nervensysteme, das sympathische, welches die vegetativen, und das Cerebrospinalsystem oder Gehirnrückenmarksystem, welches die animalischen Vorgänge lenkt.

Beide sind zwar in ihrem Thun und Leiden eng miteinander verbunden, aber hinsichtlich ihrer Organisation wie ihrer Aufgabe doch auch charakteristisch verschieden.

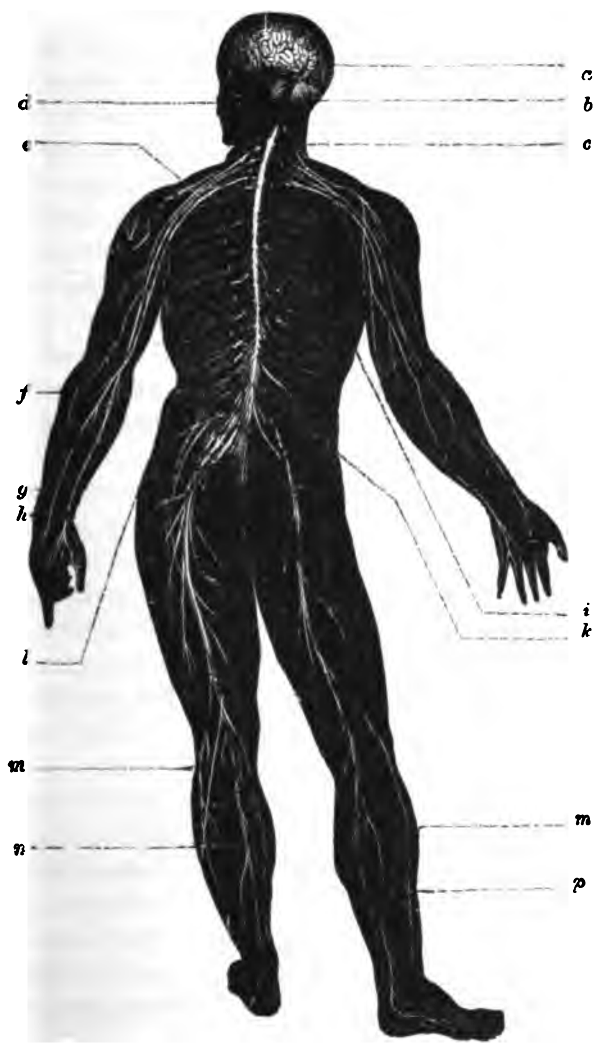



**Fig. 1.** Nervensystem des Menschen.

a. Grosshirn; b. Kleinhirn; c. Rückenmark; d. Gesichtsnerv; e. Armnervengeflecht; f. Speichennerv; g. Mittelarmnerv; h. Ellenbogennerv; i. Brustnerven; k. Lendennervengeflecht; l. Kreuzbeinnervengeflecht; m. m. Wadenbeinnerv; n. Schienbeinnerv; p. Wadennerv.

Die Baubestandteile des Nervensystems sind ganz dieselben, ob wir es nun mit dem sympathischen oder dem Gehirnrückenmarksystem zu thun haben; immer setzt sich jedes Nervensystem aus zwei verschiedenen Elementen zusammen: aus Nervenknoten (Ganglien) und Nervenstämmen. Fig. 1 zeigt die Umrisse des Gehirnrückenmarkssystems, in die Gestalt des Menschen eingezeichnet. Von der Mittellinie des Nervensystems aus verbreiten sich die Nervenstämme nach der Peripherie hin, um sich hier in zahllose kleine Ausläufer zu verzweigen. Die Ursprungsstellen der Stämme im Rückenmark, verlängerten Mark und Gehirn weisen allemal auf im Innern dieser Organe eingebettete zahlreiche Nervenknoten hin. Die Nervenstämme sind für das Auge sogleich durch ihre elfenbeinartige Färbung erkennbar; sie werden daher als weisse Substanz bezeichnet, während die Nervenknoten wegen ihrer gräulichen, ja, manchmal rötlichbraunen Farbe graue Substanz heissen.

Den eigentlichen Sitz der Nervenkraft bilden die Nervenknoten; sie sind der elektrischen Batterie des Telegraphen zu vergleichen, während die Nervenstämme lediglich die Leiter der Nervenkraft bilden, mithin ungefähr dieselbe Aufgabe wie die Leitungsdrähte im Telegraphennetz haben. Die Verschiedenheit dieses ihres Zweckes wird durch den Versuch bewiesen. Angenommen, wir zerschneiden einem Menschen die grossen Nervenstämme, welche vom Rückenmark in den rechten Arm führen. Was ist die Folge davon? Die Person kann trotz aller Aufbietung von Willenskraft weder den Arm bewegen, denn die Leitung des durch den Willen angeregten Nervenstroms vom Gehirn und Rückenmark zu den Muskeln des Armes ist unterbrochen; noch empfindet sie den geringsten Schmerz, wenn wir sie auch an irgend einem Teile der rechten Hand oder des rechten Armes stechen oder brennen, denn die Leitung des Reizes durch die Empfindungsnerven zum Rückenmark und Gehirn ist ebenfalls aufgehoben. Wenn wir aber den untern, in den Arm hineinführenden Teil der Nervenstämme an der Durchschneidungsstelle reizen, so geraten die Muskeln des Armes in Zuckungen, denn von der Schnittstelle nach unten in den Arm hinein ist ja die Leitung unversehrt; ebenso wird Schmerz empfunden, wenn wir

den nach oben zum Rückenmark und Gehirn führenden Teil der Nervenstämme an der Schnittstelle berühren, weil von hier aus nach oben hin die Nervenleitung unverletzt geblieben ist. Zerstören wir aber endlich die Nervenknoten im Rückenmark völlig, während wir die Nervenstämme unbeschädigt lassen, so hört alle Bewegung und Empfindung im Arme überhaupt auf. Daraus geht einleuchtend hervor, dass die Nervenknoten der eigentliche Sitz, die Nervenstämme dagegen lediglich die Leiter der Nervenkraft sind.

Die Nervenknoten sind nicht etwa einfache, sondern sehr zusammengesetzte Gebilde; sie bestehen aus Nervenzellen. Aus Zellen setzen sich bekanntlich alle pflanzlichen und tierischen Organismen zusammen. Zellen sind die Elementarorganismen, aus denen die Knochen und Zähne, so gut wie die Muskeln, Bindegewebe u. s. w. entstehen. Auch die Nervenzelle ist eine echte Zelle und gebaut wie jede andere. Sie besteht aus einem das Ganze umschliessenden dünnen Häutchen, der Zellenhaut, die indes bei der Nervenzelle als unwesentlich fehlt; in dieser befindet sich der eigentliche Stoff und Träger des organischen Lebens, das Protoplasma. Diesem ist ein Farbstoff (Pigment) beigemischt, von dem die graubraune Farbe der Zelle bezw. der Nervenknoten oder sog. grauen Substanz herrührt. In dem Zellstoff liegt der kleine glashelle Zellenkern, und in diesem endlich das winzige dunkle Kernkörperchen. (Fig. 2.)



Fig. 2. Ganglienzellen und Nervenfasern.

Jede Nervenzelle entsendet aus ihrer protoplasmatischen Masse zwei oder gewöhnlich mehrere Ausläufer; man redet daher von bipolaren Zellen (mit zwei) und multipolaren (mit vielen Ausläufern, s. umst. Fig. 3.) Diese Ausleitungen der Nervenzelle bilden in ihrer Verlängerung die Nervenfasern. Nervenzellen ohne Aus- bezw. Einleitungen würden dem Zweck der Zelle widersprechen. Die Nervenzelle soll entweder von sich aus eine Bewegung veranlassen, oder in sich einen Empfindungsreiz aufnehmen; so liegt

es in ihrem Wesen, Aus- bezw. Einleitungsfasern zu besitzen; ohne diese wäre sie völlig isoliert und in ihrem Thun und Leiden von aller Welt abgeschlossen.

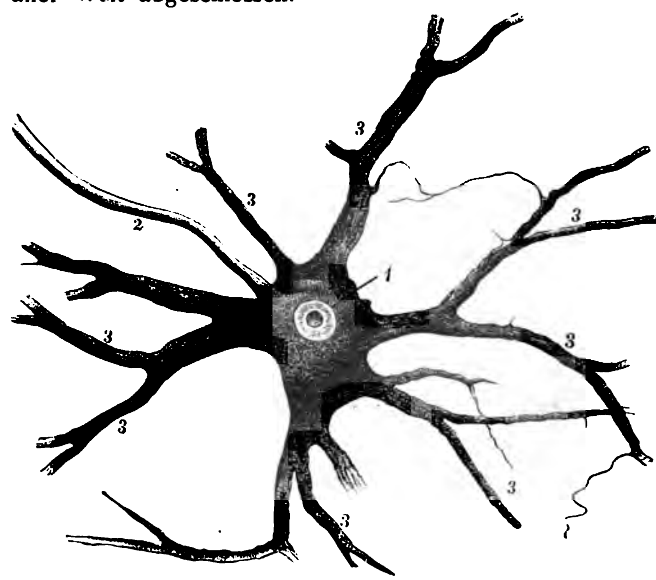



Fig. 3. Multipolare Ganglienzelle.
1, Zellenkern; 2, Achsencylinderfortsatz; 3, 3, verästelte Protoplasmafortsätze.

Die Nervenstämme bestehen aus Nervenfasern; jeder Nervenstamm enthält deren eine ungeheure Menge.

Die Nervenfaser (Fig. 4), wie wir schon sagten, der Ausläufer und die Verlängerung des Protoplasmas der Zelle, ist aber wieder ein sehr zusammengesetztes Gebilde. Nach aussen hin ist sie mit einer dünnen Haut, der sog. Primitivscheide, umgeben, die indes, wie die Zellhaut der Zelle, als unwesentlich fehlen kann. Dann folgt nach innen hinein die aus Fett und Eiweiss bestehende Markscheide, und erst in dieser steckt wie in einer schützenden Hülle die eigentliche Nervenfaser, der wegen seiner Form sog. Achsencylinder. Aber auch dieser zerlegt sich bei genauer mikroskopischer Untersuchung wieder in eine grosse Menge von unendlich zarten Fäserchen, die Primitivfibrillen, und jedes von diesen setzt sich aus zahl-

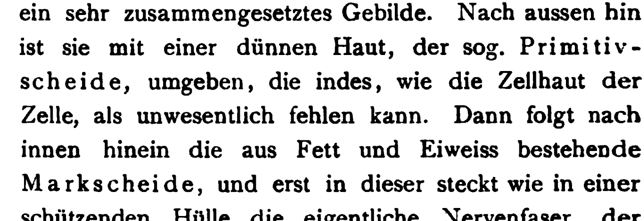


Fig. 1. Nervenfaser mit Achsencylinder.

losen molekularen Kügelchen zusammen, von denen ein jedes gewissermassen ein unendlich kleiner Urorganismus mit besonderem Thun und Leiden ist. Jedes dieser unendlich kleinen Gebilde eröffnet uns einen Blick in die wunderbare Mannigfaltigkeit des grossartigen Kunstwerkes unseres Organismus.

In einem Nervenstamme sind zahllose Nervenfasern durch den sog. Nervenkitt (Neuroglia, Neurilemma) einheitlich verbunden, im Sehnerv z. B. etwa 100000. Sie liegen im Nervenstamme vereinigt, wie die Leitungsdrähte im Telegraphenkabel. Damit der elektrische Strom in dem einem Drahte nicht auf den benachbarten andern überspringe, sind bekanntlich die Drähte im Kabel durch nicht leitende Hüllen von einander abgeschlossen oder isoliert. Genau so verhält es sich mit den Nervenfasern. Der Nervenstrom soll nur in einer Faser in deren Längsrichtung wirken; so ist jede Faser durch ihre Markscheide von der anderen abgeschlossen, ein Überspringen des Nervenstromes von einer Faser auf die andere also nicht möglich; man spricht daher von dem „Gesetz der isolierten Längsleitung der Nervenfaser", wodurch eine Querleitung ausgeschlossen ist. So können denn z. B. im Sehnerv etwa von 100000 Fasern jede eine besondere Licht- oder Farbenempfindung dem Gehirn zuführen, ohne dass eine Vermengung oder Verwirrung einträte. Auch hier hat die Natur seit Urzeiten Einrichtungen getroffen, die in unendlich viel roherer Weise der Mensch heute in seinen Empfindungen nachahmt und als geniale Werke preist.

Nervenzellen und Nervenfasern sind in unzähligen Scharen überall im Organismus verbreitet, und wenn nicht immer unmittelbar, so steht doch mittelbar jede Nervenzelle mit jeder andern durch Leitungsfasern in Verbindung, eine Zelle im Herzen mit einer im Kleinhirn, eine Zelle im Sympathicus mit einer im Grosshirn u. s. f. Es verhält sich damit wie mit dem Telegraphennetz, das die Erde umspannt, nur dass das nervöse Telegraphennetz im Organismus unendlich viel dichter entwickelt ist. Wie man von einem kleinen Orte, z. B. Potschappel, aus nicht nur nach Dresden und Leipzig, sondern, wenngleich nicht unmittelbar, so doch auf Umwegen auch nach Neuyork und Kalkutta telegraphieren kann,

so besteht zwischen einer Nervenzelle im Herzen zwar nicht eine unmittelbare Verbindung mit einer im Grosshirn, doch aber giebt es bei der mannigfaltigen Verzweigung der Leitungsbahnen im Körper nicht bloss einen, sondern zahllose Wege, um beide mit einander zu verbinden.

Von grösster Wichtigkeit ist der Unterschied zwischen den (sensiblen) Empfindungs- und (motorischen) Bewegungsnerven. Wenn ich mit einer Nadel in meine Hand steche, so empfinde ich einen Schmerz, nicht etwa in der Hand, sondern im Gehirn oder noch richtiger gesagt, in meiner Seele. Der Reiz des Stiches auf die getroffene Nervenfaser veranlasst, dass ein Nervenstrom im Nerv nach dem Gehirn emporsteigt, dass gleichsam ein schmerzlicher Bericht über die Verletzung der Hand aus der Provinz an die oberste Behörde abgesandt wird. Dieser Vorgang ist offenbar verschieden von dem folgenden: Ich will, d. h. ich fasse in meinem Geiste den Entschluss, meinen Arm zu heben, und der Arm hebt sich; hier wird von der obersten Behörde aus vermittelst des Willensentschlusses von innen heraus ein Antrieb auf die Nerven ausgeübt; ein Nervenstrom fliesst zu den Muskeln des Armes; es wird diesem gewissermassen telegraphisch ein Befehl übermittelt; die Muskeln des Armes ziehen sich zusammen und bewirken seine Hebung. Im ersteren Falle haben wir eine Schmerzempfindung, der äussere Reiz steigt durch einen Empfindungsnerv zum Centralorgan (dem Gehirn) empor. Im zweiten Falle haben wir eine Willenshandlung, der innere Antrieb vom Centralorgan aus wird durch einen Bewegungsnerv zu dem äusseren peripherischen Organ hinabgeleitet. Der Nervenstrom läuft also in den Empfindungsnerven von aussen nach innen (centripetal), in den Bewegungsnerven von innen nach aussen (centrifugal). Manche Nervenstämme enthalten nur Empfindungsnerven wie z. B. der Sehnerv, manche nur Bewegungsnerven, wie z. B. der dritte Gehirnnerv, der gemeinsame Bewegungsnerv der Augen; in anderen, z. B. den vom Rückenmark ausgehenden, sind beide Arten vereinigt.

Sind nun Empfindungs- und Bewegungsnerven bei der Verschiedenheit ihrer Aufgaben auch verschieden ihrem Bau und ihrer inneren Einrichtung nach? Nerven verhalten sich wie

Leitungsdrähte des elektrischen Telegraphen. Auf demselben Drahte kann ich von Berlin nach Dresden und von Dresden nach Berlin telegraphieren. Nur die Richtung des elektrischen Stromes im Drahte ist verschieden, der Draht derselbe. So sind auch Empfindungs- und Bewegungsnerven ihrem Bau nach nicht verschieden, lediglich die Richtung des Nervenstromes von aussen nach innen oder von innen nach aussen macht sie zu Empfindungsnerven im ersteren, zu Bewegungsnerven im letzteren Falle. Man spricht daher von einem „Gesetze des doppelsinnigen Leitungsvermögens" der Nerven. Diese Richtung aber hängt lediglich von den Endapparaten ab, mit welchen sie in Verbindung stehen. Sind diese Endapparate empfindende Sinnesorgane an der Aussenseite des Körpers, wie Auge, Ohr, Haut u. s. w., so machen die von diesen ausgehenden Reize die in Empfindungszellen des Gehirnes endenden Nerven zu Empfindungsnerven; enden dagegen die von Bewegungszellen im Inneren ausgehenden Nerven bei ihrer Richtung nach aussen in Muskeln, so sind sie Bewegungsnerven. Der Nerv selbst verhält sich als blosser Leitungsdraht gleichgültig, und erst seine Verknüpfung mit den thätigen Endapparaten giebt ihm seine besondere Bestimmung. Die sog. spezifische Energie liegt nicht in den Nerven, vielmehr in den besonderen Sinnesorganen. Dass sensible und motorische Nerven ihrem Baue nach dasselbe sind, hat auch der Versuch bestätigt. Man hat die Durchschnittsenden verschiedenartiger Nerven bei Tieren wieder mit einander verheilt, und es gelang dann, durch Reizung des an einen sensiblen Nerv angeheilten Stückes des motorischen Nerven Empfindung, durch Reizung des an einen motorischen Nerv angeheilten Stückes eines sensiblen Nerven Muskelzuckung zu bewirken. Ähnliches gilt auch von den Nervenzellen. Wenn auch im allgemeinen die aktiven Bewegungszellen (als Speicher für eine grössere Kraftmenge) grösser zu sein scheinen als die passiven Empfindungszellen, so sind doch beide ihrem Baue nach nicht voneinander verschieden.

Die Nervenzellen sind der Sitz der Nervenkraft, in den Nervenfasern verbreitet sich der Nervenstrom. Was ist nun diese unsichtbare, ungreifbare, unwägbare Kraft, was dieser rätsel-

hafte Strom? Man vergleicht die Vorgänge im Nervensystem gern und mit Recht den Vorgängen in einer elektrischen Batterie und deren Leitungsdrähten. Ist also die Nervenkraft und der Nervenstrom mit der Elektrizität verwandt oder gar dasselbe? In der That zeigen sich im ruhenden, wie im thätigen Nerven elektromotorische Erscheinungen, in der That ist der Erregungszustand des Nerven immer auch in gesetzmässiger Weise mit einem elektromotorischen Verhalten der kleinsten Teile des Nerven verbunden, und doch ist Nervenkraft und Nervenstrom durchaus keine Elektrizität, sondern völlig davon verschieden. Wir wollen nur einige hauptsächliche Unterschiede zwischen Nervenstrom und Elektrizität hervorheben. Erstens ist die Nervensubstanz, wenn sie auch den elektrischen Strom fortpflanzt, doch nur ein sehr schlechter Leiter für ihn; ein Eisen- oder Kupferdraht leistet in dieser Beziehung weit mehr; das würde gewiss nicht der Fall sein, wenn die in der Nervensubstanz einheimische eigentliche Nervenkraft dasselbe wie die Elektrizität wäre. Zweitens: Der Nervenstrom fliesst in der Längsrichtung der Nervenfaser und wird durch die Markscheide daran verhindert, seitwärts und quer in die benachbarten Nervenfasern überzutreten. Für den elektrischen Strom wirkt diese Scheide gar nicht isolierend; er durchsetzt den ganzen Nervenstamm gleichmässig in der Quer- wie in der Längsrichtung. Wenn wir drittens einen Nervenstamm unterbinden oder durchschneiden, so ist die Leitung des Nervenstromes völlig unterbrochen, selbst wenn wir die beiden Durchschnittsenden sich berühren lassen; sowohl in diesem letzteren Falle, als auch bei der Unterbindung bleibt die elektrische Leitung im Nerven ungehindert erhalten. Vor allem geht aber viertens die Verschiedenheit des elektrischen und des Nervenstromes aus ihrer ganz verschiedenen Geschwindigkeit hervor. Wenn das Licht in einer Sekunde 40 000, der elektrische Funke 60 000 Meilen durchfliegt, so beträgt dagegen die Geschwindigkeit des Nervenstromes nur 30—60 Fuss in der Sekunde! Mit unserer gerühmten Gedankenschnelligkeit ist es also nicht weit her; unser Empfinden, Fühlen, Vorstellen, Wollen geht im Gegenteil verhältnismässig langsam vor sich.

Lässt sich der Verlauf eines einfachen Empfindungs- und

Willensvorganges in uns aber überhaupt messen? Denken wir, jemand sticht mich in die Hand, ich empfinde Schmerz und räche mich sogleich durch eine Ohrfeige. Was geschieht hier? Der Stich trifft eine sensible Nervenfaser *S*. Diese leitet den Reiz durch den Arm, das Rückenmark u. s. w. hinauf zu einer sensiblen Zelle *C* im Centralorgan, im Gehirn, wo die Schmerzempfindung zustande kommt. Die sensible Zelle giebt einen Befehl ab an eine motorische Zelle *C* im Centralorgan, im Gehirn. Die motorische Zelle sendet den Befehl weiter an die Muskeln *M* des Armes; die Muskeln ziehen sich zusammen, und Arm und Hand heben sich zum Schlage. Diesen Vorgang nennt man den Nervenzirkel. (Fig. 5.) Geht er unbewusst und unwillkürlich vor sich, wie z. B. wenn der Schlafende, den man kitzelt, sich, ohne zu erwachen, dem Reize entzieht, indem er sich auf die andere Seite wälzt, so heisst die dergestalt bewirkte Bewegung Reflexbewegung. Offenbar gebraucht der Nervenstrom, um von *S* zu *C* zu fliessen, eine etwas längere, um von *C* zu *C'* zu gelangen, eine kürzere, um von *C' M* zu erreichen wieder eine längere, der ganze Verlauf also, wenn auch nur eine geringe, so doch messbare Zeit. Man trennt zwei Personen durch eine zwischen sie gestellte spanische Wand. Die eine soll ein Wort ausrufen, die andere so schnell wie möglich nachsprechen. Offenbar verläuft hier vom Ohr zum Gehirn und von hier zu den Sprechwerkzeugen der Nervenzirkel. Diese Zeit ist messbar; sie ist kürzer, wenn das auszurufende Wort vorher verabredet, länger, wenn es unbekannt war; im ersteren Falle beträgt die Zeit etwa $^1|_7$, im letzteren $^1|_6$ Sekunde,*) sodass demnach der Nervenzirkel rascher oder langsamer verläuft, je nachdem der Reiz erwartet wird oder nicht. Dazu kommt noch, dass bei verschiedenen Personen, je nach

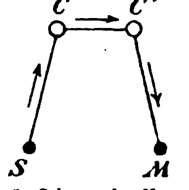


Fig. 5. Schema des Nervenzirkels.

*) W. Wundt giebt die „einfache Reaktionszeit" im Durchschnitt auf $^1/_8$—$^1/_5$ Sekunde an. (Physiol. Psychologie II. S. 222.) — Vergl. dazu die eingehenden und interessanten Versuche bei Romanes, G. J., Geistige Entwickelung im Tierreich. Leipzig, S. 135 fgd., und Herzen, A., Grundlinien der Psychophysiologie. Leipzig 1889. S. 33 fgde.

ihrer körperlichen und geistigen Verfassung, die Geschwindigkeit des Nervenstromes verschieden ist. Diese Thatsache spielt eine Rolle in der heutigen Astronomie. Der Astronom beobachtet den Durchgang eines Sternes durch das Fadenkreuz seines Fernrohres. Dabei zeigt es sich nun, dass die Beobachtungen verschiedener Astronomen, ja desselben Astronomen zu verschiedenen Zeiten, wenn auch um ein geringes, so doch für die astronomische Berechnung sehr bedeutendes von einander abweichen*). Die Erklärung dafür liegt in der verschiedenen Zeitdauer des Nervenzirkels. Heute muss jeder Astronom die durchschnittliche Geschwindigkeit seiner Nervenleitung kennen und als seine „persönliche Gleichung" in die Rechnung einstellen. Dubois-Reymond hat den Nervenzirkel durch ein treffendes Beispiel veranschaulicht. Ein Harpunier wirft einem Walfisch von etwa 90 Fuss Länge die Harpune in den Schwanz. Nun bedarf es etwa einer Sekunde, um den Reiz bis zum Gehirn aufwärts, und wieder einer Sekunde um den Befehl zum Schlagen an die Muskeln des Schwanzes zurück zu telegraphieren. Das Boot des Harpuniers hat also ungefähr zwei Sekunden Zeit, dem Schlage des Walfischschwanzes auszuweichen.

Der Nervenstrom ist also kein elektrischer Strom; er ist überhaupt kein eigentlicher Strom, wenn man darunter ein ununterbrochen, beständig Fliessendes versteht. Der sog. Nervenstrom geht vielmehr ruck- und stossweise durch den Nerv; es ist, als ob die Nervenzelle ihre Kraft in einzelnen Explosionen entlüde. Nervenkraft und Nervenstrom, so thatsächlich sie auch auftreten, sind ihrem inneren Wesen nach uns bis jetzt völlig unbekannt. Im Nerven entsteht ein Erregungszustand sowohl auf einen von aussen kommenden Reiz, als auch auf einen von innen kommenden Willensantrieb hin. Was ist dieser Erregungszustand? Wir haben keine Antwort darauf. Weder wissen wir, wie das Geistige in uns, unser Ich mit seinem Willen, die motorischen Zellen im Gehirn in Erregung versetzt, sodass sich z. B. der Arm hebt,

*) Der Unterschied beträgt oft nur $^1/_{10}$, ja $^1/_{100}$ Sekunde, beläuft sich manchmal aber sogar auf eine ganze Sekunde. Vergl. dazu die in der vorigen Fussnote angegebenen Quellen.

noch wissen wir, wie umgekehrt ein von aussen kommender Reiz und die Bewegung im Nerven sich in der sensiblen Zelle des Gehirns in eine Empfindung, d. h. in einen Bewusstseinszustand unseres geistigen Ichs, umwandelt. Hier liegt das grosse Problem der Einwirkung von Körper und Geist aufeinander vor uns. Alle früheren metaphysischen Spekulationen von Platon bis auf Leibniz über das Wesen von Geist und Körper und die Natur ihrer Wechselwirkung helfen uns nichts. Wer uns dagegen über das Wesen der Nervenkraft und über die Natur des Erregungsvorganges in der Nervenzelle und Nervenfaser aufklärte, würde uns der Lösung des „Erkenne dich selbst!“ nahe gebracht haben.

Nervenzellen und Nervenfasern sind durch den ganzen Organismus verbreitet; es giebt kein Winkelchen im Körper, wo nicht die Nervenkraft zur Geltung käme, wohin nicht ein Nervenfäserchen seine zierlichen Verästelungen erstreckte. Durch dies unendlich feine, überall verzweigte dichte Netz sind alle Teile des Organismus zu jener wunderbaren Einheitlichkeit verbunden, in welcher jeder Muskel und jede Drüse in engster Zusammengehörigkeit an dem Thun und Leiden aller übrigen teilnehmen. Die Erkrankung eines Gliedes zieht alle anderen mehr oder minder in Mitleidenschaft. Ich sitze still in meinem Zimmer und lese. Eine Fliege setzt sich auf meine Hand; ich hebe den Finger und verjage durch diese Bewegung das Insekt: Der Reiz, den es ausübte, hat durch den Nervenzirkel das Zusammenspiel einer grossen Anzahl von Nervenfasern, Nervenzellen und Muskeln zur Abwehr bewirkt. Ich lese weiter. Plötzlich springe ich auf, renne wie toll im Zimmer umher, das Gesicht verzerrt, alle Glieder heftig bewegend. Eine Wespe hat mich gestochen, und dieser schmerzliche Reiz sogleich alle Nerven und Muskeln des gesamten Organismus in Aufruhr versetzt. Dieses Beispiel zeigt erstens die allseitige Verbreitung des Nervennetzes durch den gesamten Körper, zweitens die Vereinheitlichung aller Körperprovinzen im Thun und Leiden, und drittens noch, dass der kleinere Reiz (Fliege) seine Wirkung über ein kleineres, der grössere Reiz (Wespe) über ein grösseres Gebiet erstreckt; dass also ein jeder Reiz um so mehr Teile des Organismus in Mitleidenschaft zieht, je grösser er ist.

Übrigens sind nicht alle Bezirke des Körpers in gleicher Weise von Nerven durchzogen. Wie das Telegraphennetz in dicht bevölkerten Gegenden eines Landes reicher, in verkehrsarmen Strecken schwächer entwickelt ist, so verhält es sich auch mit dem Nervennetze unseres Organismus. Je mehr Thätigkeit ein Glied leistet, und je wichtiger sich seine Arbeit für den Gesamtzweck des Organismus gestaltet, um so reicher ist es auch mit Nervenfasern ausgestattet, während Körperteile, die sich mehr leidend als thätig verhalten, in geringerem Masse an der Nervenleitung teilnehmen. Diese Verschiedenheit der Entwicklung des Nervensystems zeigen klar die sog. Weberschen Empfindungskreise. In der Zunge liegt das Netz von zartesten Nervenfasern so dicht, dass wir deutlich zwei Stiche empfinden, wenn wir die beiden Spitzen eines nur eine halbe Linie weit geöffneten Zirkels darauf setzen; auf der Nase verursacht der so geöffnete Zirkel mit seinen Spitzen nur eine Stichempfindung, denn die Nervenfasern liegen hier nicht so eng beisammen; wir müssen hier den Zirkel bis ungefähr drei Linien öffnen, um zwei Stiche zu empfinden. Noch weniger drängen sich die Nervenfasern in den Wangen zusammen; der drei Linien weit geöffnete Zirkel bewirkt hier nur das Gefühl eines Stiches; wir müssen bis zu fünf Linien öffnen, um zwei Stiche zu bemerken. An manchen Stellen des Oberarmes muss die Zirkelspannung bis dreissig Linien erweitert werden, um deutlich zwei Empfindungen wahrnehmen zu können. Mit den etwa sieben bis zehn Linien von einander entfernten Zirkelspitzen gleite ich vom Oberarm aus langsam bis zu den Fingerspitzen. hinab; dabei empfinde ich zuerst nur eine einzige Berührungslinie; erst etwa von der Mitte des Handgelenkes an erhalte ich das Gefühl zweier Linien, das immer deutlicher wird, je mehr ich mich den Fingerspitzen nähere. Daraus geht hervor, dass im Oberarm das Nervennetz nicht so dicht entwickelt ist, wie in der Hand und zumal in den Fingern, diesem „Werkzeug der Werkzeuge“. Die Sinnesorgane, die Sprechwerkzeuge und die Hände sind an der Aussenseite des Organismus seine thätigsten Diener. Dieser ihrer Aktivität entsprechend, sind sie in ihrer Gliederung am feinsten entwickelt und also auch im guten Sinne am nervösesten

beanlagt. Grosse Aktivität und reicher entwickeltes Nervensystem bedingen sich gegenseitig sowohl in der Entwicklung der Tierreihe von den niederen zu den höheren Tieren, als auch in den Abstufungen der verschiedenen Menschenrassen und der Mitglieder einer und derselben Rasse.

Einige Zahlen vermögen uns in schwindelndes Erstaunen über den ungeheuren Reichtum der Nervenelemente unseres Organismus zu versetzen. Allein der dritte Gehirnnerv, d. i. der gemeinsame Bewegungsnerv der Augen, enthält ungefähr 15 000, der Sehnerv sogar etwa 100 000 Fasern. Die weisse Substanz, d. h. die Nervenfasermasse des Grosshirns, hat man auf 4800 Millionen Fasern berechnet; die Zahl der Nervenzellen der grauen Substanz allein der Grosshirnrinde beträgt 600—1 200 Millionen. Wenn in dem engen Raum unseres Körpers so viel Milliarden nervöser Gebilde (von den übrigen Bestandteilen des Organismus gar nicht zu reden) zusammengedrängt sind, so muss jedes einzelne derselben natürlich sehr klein sein. So beträgt denn auch die Dicke einer Nervenfaser nur etwa $^{1}/_{150}$—$^{1}/_{12000}$ Zoll, die Dicke des Achsencylinders in der Faser sogar nur etwa $^{1}/_{100\,000}$ Zoll; die Grösse einer Nervenzelle $^{1}/_{300}$—$^{1}/_{3000}$ Zoll. Und in diesen kaum vorstellbar winzigen Gebilden lebt und webt jene rätselhafte Nervenkraft zum deutlichen Beweise, dass geistiges Wesen, Sein und Wirken nicht von räumlicher Grösse abhängt, und dass nicht im unendlich Grossen, sondern im unendlich Kleinen das wahrhaft Erhabene zu suchen ist.

## Zweites Kapitel.

### Nervensystem und Blut.

Homer erzählt, dass Odysseus in die Unterwelt hinabstieg, um die Seele des Sehers Tiresias zu befragen. Schwirrend und summend nahten sich ihm die Schatten. Aber bewusste Erinnerung kehrte ihnen erst zurück, als Odysseus sie von dem Blute geschlachteter Widder trinken liess, das der Held in einer Grube gesammelt hatte. Diese mythische Erzählung verwandelt sich für uns in eine physiologische Thatsache, wenn auch Homer natürlich nicht an eine solche gedacht hat. Denn die Thätigkeit des Nervensystems und die psychischen Vorgänge des Bewusstseins treten nur unter der Bedingung in die Erscheinung, dass eine Wechselwirkung zwischen Blut und Nervensystem stattfindet. Es ist damit ähnlich, wie mit der Elektrizität. Denn auch in der elektrischen Batterie wird die elektrische Kraft nur entbunden, wenn Säure auf die galvanischen Metalle der Voltaschen Säule, Kupfer und Zink, einwirken. Wenn nicht die Nervenzellen in den Centralorganen und die nach der Aussenseite des Körpers sich ausbreitenden Nervenfasern beständig vom Blute ernährt werden, so entsteht weder in den ersteren die Nervenkraft, noch verbreitet sie sich in den letzteren; bei länger dauernder Blutentziehung sterben vielmehr die Nerven gänzlich ab. Das Blut ist der eigentliche Ernährungssaft aller Organe; ohne Blutnahrung kann das Nervensystem nicht arbeiten, können sich die Thätigkeiten der Seele nicht äussern; kurz die Seele muss, um im homerischen Bilde zu reden, vom Blute trinken, um bewusste Thätigkeit zu entfalten.

Das klingt nun im höchsten Grade materialistisch: Blut- und Nervenzellen erzeugen also wohl erst die Nervenkraft, ja die bewusste Seelenkraft? Zuerst müssen wir darauf aufmerksam machen, dass zwischen der Nervenkraft, d. h. den eigentümlichen Bewegungsvorgängen im Nervensystem, und der Seelenthätigkeit wohl noch ein Unterschied zu machen sein wird, worauf wir später zurückkommen. Nervenkraft und Seelenthätigkeit ist nicht dasselbe. Zweitens aber muss man zwischen Ursache und Bedingung unterscheiden. Dass in der Pendeluhr die Zeiger sich bewegen, dazu sind die Bedingungen, ohne welche die Zeiger sich nicht drehen, das gesamte Räderwerk der Uhr; die erzeugende Ursache aber der Bewegung ist die Anziehungskraft der Erde, durch welche das Gewicht zu Boden strebt. Ebenso ist das Blut die Bedingung, unter welcher Nervenkraft und Seelenthätigkeit in die Erscheinung tritt; es ist nicht die erzeugende Ursache. Es verhält sich mit dem Nervensystem wie mit einer grossen Kirchenorgel. Ohne Tasten, Pfeifen und den Luftstrom in den letzteren kann kein Orgelspiel erklingen; sie sind die Bedingung, ohne welche es nicht ertönt. Aber die erzeugende Ursache des Musikstückes und des Spieles ist doch immer der lebendige Orgelspieler. So sind die Nervenzellen wohl den Tasten, die Nervenfasern den Pfeifen, das Blut dem Luftstrom zu vergleichen, ohne welche das Spiel der Nerventhätigkeit nicht ausgeführt werden kann; aber die erzeugende Ursache ist und bleibt doch immer die lebendige Seele. Nerven und Blut sind wohl die Mittel des Organisten, nicht der Organist selbst. Es wird uns in einem späteren Abschnitte über jeden Zweifel erhoben werden, dass die naturalistische Erklärung der Thatsachen nicht ausreicht, dass vielmehr die Würdigung und Berücksichtigung gerade der physiologischen Grundlagen unserer Seelenthätigkeiten uns mit Notwendigkeit auf eine idealistische Erklärung hinführt.

Wenn das Nervensystem überhaupt nur unter der Bedingung der fortwährenden Ernährung durch das Blut arbeiten kann, so gilt dies begreiflicherweise erst recht von dem hauptsächlichsten Centralorgan, dem Gehirne. Der Blutverbrauch des Gehirns ist ganz ungeheuer. Wenn wir das Durchschnittsgewicht eines

Menschen auf 120 Pfund, das des Gehirnes auf drei Pfund setzen, so ist das Gehirn der 40. Teil des gesamten Körpergewichtes. Dieser 40. Teil verbraucht nun aber nicht etwa nur $^1/_{40}$, vielmehr $^1/_6$—$^1/_5$ der gesamten Blutmenge. Das Gehirn ist der Wucherer, der den Organismus aussaugt; es ist der Selbstherrscher, der unerbittlich nicht bloss den Zehnten, nein den Fünften eintreibt. Kein Organ ist deshalb auch so reich mit Blutgefässen ausgestattet wie das Gehirn. Denkarbeit ist Gehirnarbeit. Jemehr jemand denkt, um so stärker arbeitet sein Gehirn, desto mehr Blut verbraucht es. Dieses Blut wird dem Organismus entzogen, und nichts zehrt daher mehr am Körper, als angestrengte geistige Thätigkeit. Das Licht des Geistes verbrennt das Öl des Körpers; jede starke Denkthätigkeit vollzieht sich auf seine Kosten, und nichts ist deshalb, zumal für wachsende Knaben und Mädchen, die ihr Blut noch zum Auf- und Ausbau des Körpers nötig haben, verderblicher, als eine frühzeitige Überanstrengung des Gehirns durch Überbürdung mit geistigen Arbeiten. Es ist eine sittliche Pflicht, die schädlichen Wirkungen angestrengter Geistesthätigkeit durch tüchtige Muskelbewegung in frischer Luft auszugleichen. Nur dadurch kann man dem Fluche unseres Zeitalters, der Nervosität, entgehen und die wichtige Aufgabe lösen, gesunden Kindern das Leben zu schenken und den Enkeln rüstige Grossväter zu erhalten. Wenn es fleischliche Sünden giebt, so giebt es auch Sünden gegen das Fleisch; sie sind nicht weniger verwerflich, als die Verstösse gegen das Sittengesetz, und nur eine Lebensanschauung, welche nicht weiss, dass sittliche Tüchtigkeit ihre Wirkung voll und ganz nur bei körperlicher Gesundheit entfalten kann, wird die Pflicht der Erhaltung eines kräftigen Körpers nicht auf gleiche Linie mit jeder anderen sog. höheren Pflicht stellen. Gänzlich falsch ist aber die oftmals von sozialdemokratischer Seite gehörte Behauptung, dass geistige Thätigkeit eigentlich keine Arbeit sei, dass nur Muskelbewegung Arbeit genannt werden könne, dass also z. B. der Gelehrte, verglichen mit dem steineklopfenden Tagelöhner, ein Faulenzer sei. Professor Houghston am Trinity College in Dublin hat durch Versuche und Berechnungen bewiesen, dass zwei Stunden angestrengten geistigen Studiums dem Körper

mehr Kraft entziehen, als ein ganzer Tag blosser Handarbeit. Der geistig Arbeitende bedarf deshalb auch mehr des Schlafes als der Muskelarbeiter. Wie völlig erquickt und gestählt ist Körper und Geist durch einen sechs- bis siebenstündigen Schlaf nach vielstündiger Alpenwanderung in ozonreicher Luft! Der geistig stark Angespannte bringt es infolge seiner nervösen Erregung selten zu siebenstündigem ununterbrochenem Schlaf. Der körperlich unermüdliche Indianer klagt sogleich über Müdigkeit, ja sogar über Kopfschmerzen, wenn man ihn nötigt, nur eine halbe Stunde lang einer etwas abstrakteren Auseinandersetzung zu folgen.

Jedermann kennt die Erscheinung eines „eingeschlafenen Gliedes"; z. B. das Bein ist steif geworden, es lässt sich nur mühsam bewegen, ein dumpfes Gefühl verminderter Empfindungsfähigkeit hat sich seiner bemächtigt; erst allmählich, nachdem wir es wieder gebraucht haben, kehren gewohnte Beweglichkeit und Empfindungsfähigkeit zurück. Was ist mit dem Gliede geschehen? Wir sassen längere Zeit mit übereinander geschlagenen Beinen; dabei wurde ein Druck auf die Arterien ausgeübt, welche ihnen das Blut zuführen; der verminderte oder unterbrochene Blutumlauf beeinträchtigt die Nerven- und Muskelthätigkeit; Empfindung und Bewegung werden verringert oder sogar aufgehoben. Starke Kälte zieht die Blutgefässe in den Händen oder Füssen zusammen; die Glieder werden durch die verhinderte Zirkulation des Blutes bewegungs- und empfindungslos, sie erfrieren. Erstreckt sich der Vorgang auf den ganzen Körper, so tritt der Tod ein. Vier grosse Arterienstämme, die zwei inneren Kopfschlagadern und die zwei Wirbelschlagadern, leiten das Blut im Halse aufwärts zum Kopf in das Gehirn hinein. Sie münden in dem Willisschen Gefässkranz wie in einem Behälter, und erst von hier aus fliesst das Blut in zahlreichen Röhren zu den einzelnen Gehirnteilen. Wenn man nun mit Daumen und Zeigefinger die Halsarterien zusammenpresst und dadurch den Blutumlauf unterbricht, so erfolgt in kürzester Zeit Bewusstlosigkeit, zum Beweise, dass im Gehirne nur dann das Bewusstsein thätig ist, wenn ersteres reichlich mit Blut versorgt wird. Ein Schlag auf den Kopf oder die Magengrube oder ein plötzlicher Schrecken lähmt zeitweilig die Herzthätigkeit;

das Blut strömt in nicht genügender Menge zum Gehirn, die Wirkung ist eine Ohnmacht d. h. der Zustand der Bewusstlosigkeit.

Die Verminderung der Blutmenge hat daher stets auch eine geringere Gehirn- und Geistesthätigkeit zur Folge. Alle Zustände der Blutarmut, wie starker Blutverlust durch eine Wunde oder die Bleichsucht der jungen Mädchen, zeigen dies. Solche andauernde Blutleere kann den melancholischen Wahnsinn herbeiführen; Gehirn- und Nervensystem werden infolge von Blutmangel schlecht ernährt, Hinfälligkeit und Schwäche und ein Gefühl allgemeiner Unlust, das sich bis zu düsterer Schwermut steigert, bemächtigt sich des Kranken; bleiern lastet es in allen Gliedern. der Leidende bewegt sich kaum von der Stelle und thut nichts mehr aus eigenem Antriebe; seine Willenlosigkeit ist so gross, dass er, vor dem gefüllten Teller sitzend, sich nicht entschliessen kann, den Löffel zum Munde zu führen. Da er den wahren körperlichen Grund seines Zustandes nicht kennt, ersinnt er einen Scheingrund; er glaubt sich behext, vergiftet, verfolgt; furchtbare Angst ergreift ihn, und um seinen vermeintlichen Feinden zu entgehen, sucht er die ihn umgebenden Personen oder auch sich selbst zu ermorden. Der Irrenarzt hat in diesem Falle vor allem darauf zu sehen, dass die Ernährung des Körpers wiederhergestellt werde. Gelingt dieses, so weicht die Umnachtung des Geistes von selbst.

Eine vermehrte Blutzufuhr zum Gehirn hat die diesem Falle entgegengesetzte Wirkung. Das geistige Leben wird zu grösserer Thätigkeit angeregt; daher die Wirkung des Weines und anderer alkoholischer Getränke. Die Lebendigkeit kann sich bis zum possierlichen Spitz und endlich bis zum sinnlosen Rausche steigern. In dieser trunkenen Unzurechnungsfähigkeit, in welcher der Bezechte Unsinn schwatzt und Unfug treibt, ähnelt der Berauschte dem Tobsüchtigen. Wenn nach dem griechischen Sprüchworte der Rausch eine kleine Verrücktheit ist, so ist die tobsüchtige Verrücktheit ein grosser Rausch, veranlasst durch krankhaft gesteigerten Blutandrang zum Gehirn. Ich sah in einer Irrenanstalt eine junge Frau, die einige Wochen vorher ein Kind geboren hatte. Eine im Wochenbette leicht eintretende Verstopfung war vom Arzte nicht rechtzeitig behoben, und Tage lang hatte die Patientin keinen

Stuhlgang gehabt. Der Druck der in den Eingeweiden aufgespeicherten Kotmassen verursachte einen unausgesetzten, heftigen Blutandrang zum Gehirn, und die Frau verfiel in tobsüchtige Raserei. Ohne Bewusstsein ihres Zustandes, ohne sich und ihre Umgebung zu erkennen, tanzte sie stundenlang, eine einförmige Melodie summend oder die gemeinsten Schimpfwörter ausstossend, in ihrer Zelle umher, bis sie vor Erschöpfung zusammenbrach. Die Aufgabe des Irrenarztes bestand hier lediglich darin, die Verdauungsstörung zu beseitigen. Sowie dies gelungen war, hörte die Raserei auf, Vernunft und Sittsamkeit kehrten zurück, und das junge Weib gesundete völlig zu früherer Blüte, ohne dass ihr zu ihrem Glücke die leiseste Erinnerung an ihren furchtbaren Zustand geblieben wäre. So sind genau die Vorgänge im Leben des Gehirnes mit den Wallungen des Blutes verknüpft.

Aber auch die Beschaffenheit des Blutes ist wichtig: es muss sauerstoffhaltig sein. Daher das Belebende und Anregende eines Aufenthaltes in frischer Luft, wobei auch der durch körperliche Bewegung beschleunigte Blutumlauf die Gehirnthätigkeit günstig beeinflusst. Den innigen Zusammenhang zwischen Blut, Gehirn und Bewusstseinsthätigkeit verdeutlicht recht anschaulich ein von dem Physiologen Dr. Mosso in Turin erfundener Apparat, den er Volumeter genannt hat. Die Frage, ob man schon das Gehirn habe arbeiten sehen, klingt sonderbar, und doch kann man sie im Hinblick auf Mossos Volumeter mit Ja beantworten. Der Apparat besteht in einem einfachen, luftdicht verschliessbaren Cylinder von Metall oder Glas, an dem sich oben ein senkrecht stehendes, dünnes Glasröhrchen befindet. Der Zweck der ganzen Einrichtung ist, die Veränderung des Volumens eines Körpers zu messen. Man legt den zu prüfenden Gegenstand in den Cylinder und füllt diesen nun gänzlich mit Wasser. Eine Vergrösserung des Umfanges des hineingelegten Körpers wird natürlich Wasser verdrängen, und da das Glasröhrchen den einzigen Ausweg bildet, muss also der Wasserstand in ihm sich erhöhen oder umgekehrt bei verringertem Volumen sich vermindern. Auch das Arbeiten des Gehirnes werden wir an dem Schwanken der Wassersäule in dem Beobachtungsröhrchen verfolgen können. Jemand legt seinen

Arm in den oben mit einem hermetisch schliessenden Gummiring versehenen Behälter. Sogleich zeigt sich in der Glasröhre ein fortwährendes leises Auf- und Abzittern der Wassersäule. Dieses erklärt sich aus der Veränderung des Armumfanges, da infolge der Atmung und des Herzschlages, des Blutumlaufes und der Erweiterung bezw. Verengerung der Blutgefässe in dem einen Augenblicke der Arm sich etwas verdickt, im nächsten etwas verdünnt. Jetzt geben wir unserem Versuchsmanne eine Rechenaufgabe zu lösen. Indem er im Kopfe rechnet, sinkt sichtbar schnell die Wassersäule in der Röhre, denn das arbeitende Gehirn entzieht den übrigen Körperteilen eine Menge Blut; infolge davon vermindert sich die Ausdehnung des Armes, das Wasser sinkt also in der Glasröhre. Die beobachtete Person schläft ein; nun muss zwar im Augenblicke des Einschlafens eine Vermehrung der Blutzufuhr nach dem Gehirn eintreten, weil eine Verminderung des Blutgehaltes der peripherischen Organe sich bemerkbar macht;*) im tiefsten Schlafe aber fliesst, wie das Volumeter zeigt, das Blut aus dem Gehirn in die Extremitäten, denn rasch steigt das Wasser in der Röhre und fliesst zuletzt über. Im Schlafe strömt also ein Teil des Blutes aus dem unthätig ruhenden Gehirn in den übrigen Körper zurück; alle Glieder, damit angefüllt, werden stärker; auch der Arm im Cylinder verdickt sich, verdrängt mithin das Wasser und bringt es in dem Röhrchen zum Überfliessen. Wir erregen ein Geräusch, wodurch der Schlafende gestört wird und im unruhigen Halbschlummer zu träumen beginnt. Sogleich fällt wieder die Wassersäule, weil das Blut zum Gehirn zurückfliesst und der Arm sich verdünnt. Jenachdem der Schlaf fester oder leiser wird, schwankt auch das Wasser auf und ab, und so spiegeln sich die verschiedenen Grade des Bewusstseins und die Thätigkeiten des Gehirns deutlich in den Bewegungen einer Wassersäule.

Wenn Blut, Gehirn und Bewusstsein in so enger Beziehung stehen, so lässt sich vermuten, dass mit einer besonderen Gehirn- und Bewusstseinserregung auch eine besondere Erregung der Blutgefässe verbunden ist, und dass man also aus letzterer die erstere erkennen kann. Diese Annahme wird nun durch ein sinnreich

*) Eine Erklärung dafür versucht Wundt, Phys. Psychologie I. 179.

konstruiertes Instrument, den sog. Sphygmographen oder Pulsmesser bestätigt. Das Wesentliche daran ist eine Hebelvorrichtung. Sie wird so an einen Arm befestigt, dass der Hebel durch den hüpfenden Puls auf- und abbewegt wird. Mit dem Hebel steht ein Stift in Verbindung, der auf einem berussten und wie beim Telegraphen rollenden Papierstreifen die Bewegungen des Hebels, also mittelbar des Pulses aufzeichnet. Dadurch entstehen eigentümliche Linien, die man Pulskurven nennt. Die normale Pulskurve eines gesunden Mannes ist der nebenstehend schematisch abgebildete *pulsus tricrotus*, d. h. der dreigeschlagene Puls. (Fig. 6.) Sie besteht aus der schräg aufsteigenden längeren Linie *a*, der im spitzen Winkel abfallenden kleinen Linie *b* und den beiden Wellenbergen *c* und *d*. Was besagen nun diese Gebilde? Wie entstehen sie? Das Herz zieht sich kräftig zusammen und treibt wie eine Druckpumpe das Blut in die Arterien. Das einströmende Blut erweitert diese, der Puls springt in die Höhe und hebt damit auch den Hebel, sodass der Stift die aufsteigende Linie *a* zeichnet. Nach dieser Erweiterung zieht sich aber die Arterie vermittelst ihrer muskulösen Wände sogleich wieder stark zusammen, der Puls sinkt, und der Stift zeichnet die abfallende Linie *b*, welche die sog. primäre spitze Gipfelwelle bildet. Die Zusammenziehung lässt nach, durch den Rückschlag der eingeengten Blutwelle gegen die Gefässwände erweitert sich die Arterie wieder und macht den Stift noch einmal, wenn auch zu geringerer Höhe, steigen, so dass die erste Sekundärwelle *c* entsteht. Infolge der Elastizität der Gefässwände wiederholt sich diese Bewegung auszitternd schwach noch einmal und bildet endlich die zweite Sekundärwelle *d*. Darauf beginnt dasselbe Spiel von neuem. So giebt uns die Pulskurve ein getreues Bild der Bewegung der Arterien und des sie durchströmenden Blutes.

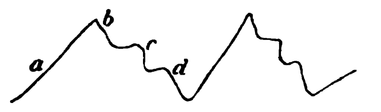


Fig. 6. Schema des *pulsus tricrotus*.

Die Hauptsache und das Merkwürdige ist nun aber dabei, dass die Pulskurven sich sehr verschieden gestalten, bei verschiedenen Menschen je nach Individualität, Lebensalter, Gesundheit und Krankheit, dass man also aus der Form der Puls-

kurven sehr intime Veränderungen, die sonst dem Auge verborgen bleiben, wie z. B. herannahendes Siechtum des Nervensystems und Gehirns, Keime zu geistigen Störungen, zu erkennen vermag. Äussere und innere Einflüsse, wie Temperatur, Nahrung, erregende Getränke, Ärger, geistige Arbeit wirken verändernd auf die Zustände der Nerven und also auch auf die Gestalt der Pulskurven. Bei dem normalen Puls des gesunden Mannes ist besonders die energisch gehobene und im spitzen Winkel abfallende Gipfelwelle charakteristisch, während der Greisenpuls die Kraftlosigkeit des Organismus sogleich in der schwächlichen Abrundung der Gipfelwelle und überhaupt der geringeren Erhebung sämtlicher Wellenberge verrät. Die Pulskurve des Mannes schreitet, wie er selbst, stolz erhobenen Hauptes, die des Greises schleicht nur noch wie ihr Urheber matt dahin. Die (in der Irrenanstalt zu Jena aufgenommenen) Pulskurven, Fig. 7, zeigen eine Stufenleiter, die uns von Zuständen höchster Erregung allmählich bis zu denen der Schwäche und des Verfalls hinabführt. Fig. 7*a* ist die wahrhaft fliegende Pulskurve eines durch Einnehmen von Amylnitrit in hochgradigen Gefässerregungszustand versetzten Mannes; in vollem Gegensatz dazu steht die müde Kurve *b* des Melancholischwahnsinnigen. Auch die Pulskurve *c* stammt von einem Wahnsinnigen, aber sie enthält noch kraftvolle Züge, hier ist noch ein Vorrat von Lebensenergie, welcher zur Genesung führen kann: es ist die Pulskurve eines heilbaren Wahnsinnigen. Trostlos matt schleppt sich die Kurve *d* des Blödsinnigen dahin. Die Pulskurve *e* zeigt durch ihre Regellosigkeit, dass wir es mit dem paralytischen Blödsinn, dem letzten jammervollen Verfallzustande eines durch verschiedene Stadien hindurchgegangenen Verrückten zu thun haben. In der Hand des Irrenarztes ist der Pulsmesser zu einem wichtigen Mittel der Erkenntnis geworden. Der Grund davon ist aber, dass geistige Thätigkeit sich nicht ohne Gehirnarbeit vollzieht, das Gehirn aber des erregenden und ernährenden Blutes bedarf. So spiegelt sich unsere Seelenthätigkeit im Strome unseres Blutes; kein Wunder, wenn man in alten Zeiten das Blut für die Seele hielt.



*a.*



*b.*



*c.*



*d.*



*e.*

Fig 7 Pulskurven.

## Drittes Kapitel.

### Das Nervensystem der niederen Tiere.

Nachdem wir den Zusammenhang des Nervensystems mit allen übrigen Systemen des Organismus und ihren Thätigkeiten, darauf seine Baubestandteile und endlich die Abhängigkeit seines Wirkens vom Blute dargestellt haben, ist es nunmehr unsere Aufgabe, die verschiedenen einzelnen Hauptorgane des Nervensystems und ihre Thätigkeiten zu betrachten. Da aber das menschliche Nervensystem sehr verwickelte und deshalb schwerer verständliche Verhältnisse aufweisst, so wenden wir uns besser zuerst dorthin, wo uns die einfachsten Gestaltungen und Wirkungsweisen entgegentreten, nämlich zu der niederen Tierwelt. Von hier aus werden wir dann stufenweis bis zum Menschen emporsteigen.

Ein besonderes Nervensystem findet sich bei den allerniedrigsten Tieren noch gar nicht vor. Da aber diese ohne Zweifel empfinden und bis zu einem gewissen Grade auch wahrnehmen, entsteht sogleich hier die Frage, ob die seelischen Vorgänge durchaus an ein besonderes Nervensystem gebunden sind? Wir antworten: Nein! Wohl aber ist ihr Erscheinen geknüpft, wenigstens soweit unsere irdische Erfahrung reicht, an den Grundstoff alles uns bekannten Lebendigen überhaupt, an das Protoplasma. Wir sind entschieden der Meinung, dass wie die Tiere, so auch die Pflanzen beseelte Wesen sind; dass in dieser Beziehung ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden umsoweniger besteht, als es überhaupt unmöglich ist, eine feste Grenze zwischen

Tier- und Pflanzenwelt zu ziehen, Da sich ein Nervensystem bei den Pflanzen nicht findet, so geht auch daraus hervor, dass Beseelung auf niederen Stufen eines differenzierten Nervensystems nicht bedarf. Es wird uns das umsomehr einleuchten, wenn wir in einem späteren Abschnitte die Frage nach dem Wesensunterschied zwischen Tier und Pflanze und die Psychologie der Pflanzen eingehend behandeln werden.

Das am wenigsten entwickelte organische Wesen, das wir kennen, ist das Moner. Es stellt noch nicht einmal die Form einer Zelle dar, sondern ist nichts weiter, als ein strukturloses Schleimklümpchen von der Grösse eines Stecknadelkopfes ohne jede innerliche Verschiedenheit der Teile, ohne jede Organisation. Will sich das Kügelchen fortbewegen, strecken sich aus ihm fingerartig strahlenförmige Schleimfädchen, sog. Scheinfüsschen, hervor, denen dann die Hauptmasse nachfliesst. Findet es einen zur Nahrung tauglichen Gegenstand, so verbinden sich die Schleimfädchen netzförmig, umspinnen den Nahrungsstoff und ziehen ihn in die Mitte des Schleimkörpers hinein. Bleiben zufällig mikroskopische Pflänzchen oder Infusionstierchen an der klebrigen Masse des Moners hängen, so entsteht an der Berührungsstelle ein Reiz; die Folge davon ist ein grösserer Zufluss der Schleimmasse und die Umhüllung der so gefangenen Gegenstände. Diese werden nun auf die einfachste Weise dadurch verzehrt, dass sie in der Mitte des Schleimkörpers chemisch und physiologisch aufgelöst werden. Unverdauliche Reste werden ausgestossen. Das Moner pflanzt sich fort, indem es in zwei oder mehrere Teile zerfällt, von denen jeder nun als selbständiges Wesen dasselbe Dasein führt.

Das Moner zeigt noch keine gesonderten Organe; das ganze Schleimklümpchen ist je nach dem gerade vorliegenden Lebenszweck Fuss, Fangwerkzeug oder Magen. Bewegung, Ernährung, Fortpflanzung sind fraglos vorhanden. Ohne Zweifel besitzt das Tier einen gewissen Grad von Empfindung, denn es nimmt die zur Nahrung geeigneten Gegenstände wahr und unterscheidet sie von den untauglichen. Berührungsreize rufen eine entsprechende Thätigkeit hervor. Es hat sicherlich gewisse Triebe, wie die zur Ernährung und Fortpflanzung. Mögen diese noch so dunkel sein,

sie sind die Anfänge des Willens. Empfindung, Wille und davon ausgehende Bewegung — das alles sind seelische Erscheinungen. Es liegt kein Grund vor, dem Moner einen niedrigsten Grad von Beseelung abzusprechen.

Nur muss man sich davor hüten, sich diese Weise des Empfindens und Wollens genau nach dem Massstabe des menschlichen Empfindens und Wollens vorzustellen. Gewiss kann bei der Einheit alles organischen und seelischen Lebens eine Verwandtschaft des Empfindens und Wollens bei Mensch und Moner nicht geleugnet werden. Aber schon bei den nach einem und demselben Grundplane gebauten Wirbeltieren zeigen sich grosse Verschiedenheiten in der Empfindungsweise. Manche Säugetiere besitzen eine feinere Geruchsunterscheidung als der Mensch, die Vögel einen schärferen Gesichtssinn; den Fischen, welche im flüssigen Wasser mit der harten Aussenwelt weniger in Berührung kommen, fehlt das fein entwickelte Gefühl der Haut; wenigstens zeigt ihre äussere Körperbedeckung nicht die Nervenendigungen, welche bei den landbewohnenden Tieren die Tastempfindungen vermitteln. Ihr Geruchssinn muss anders eingerichtet sein, als der des Menschen, denn bei diesen bewirken flüssige, in die Nasenhöhle gebrachte Stoffe keine Geruchswahrnehmungen, wohl aber bei jenen. Vieles, was wir auf Entfernungen hin durch den Geruch empfinden, nehmen die Fische vermutlich durch den Geschmacksinn wahr; wie beschaffen aber diese Gerüche und Geschmäcke sein mögen, darüber können wir nichts aussagen; doch brauchen sie den menschlichen durchaus nicht zu gleichen. Hunde mögen Geruchsunterschiede, Vögel Gesichtswahrnehmungen, Fische Geruchs- und Geschmackserregungen empfinden, die auf der Tonleiter der entsprechenden menschlichen Sinneseindrücke überhaupt gar nicht vorkommen. Wie viel grösser wird aber erst die Verschiedenheit werden, wenn wir zu den Insekten, Würmern, Mollusken und anderen niederen Tieren hinabsteigen; wie viel grösser bei den Pflanzen, deren Empfindungsfähigkeit ich nicht bezweifle, so wenig auch der Mensch imstande sein wird, ihnen nachzuempfinden! Gewiss ist, dass Insekten mit ihren Sinnesorganen, die ganz anders als die der Wirbeltiere gebaut sind, die Welt

anders und anderes in der Welt wahrnehmen. Die ultravioletten Lichtstrahlen, die am menschlichen Auge spurlos vorübergehen, werden von Ameisen wahrgenommen. So kann man denn wohl sagen: auch das Moner empfindet und will — der Inhalt seines Empfindens und Wollens bleibt uns jedoch ganz unzugänglich*).

Ähnlich wie die Moneren verhalten sich die Rhizopoden oder Wurzelfüssler, von denen die meisten im Meere, einige auch im süssen Wasser leben. Auch sie bestehen aus einem blossen strukturlosen Protoplasmaklümpchen und strahlen Scheinfüsschen aus, die, sich netzartig verästelnd, sowohl zur Bewegung wie zur Nahrungsaufnahme dienen. Sie unterscheiden sich aber von den Moneren dadurch, dass sie sich mit zierlichen Schalen umgeben, die, aus Kalk oder Kieselerde bestehend, in ihren ungeheuren Massen ganze Gebirge gebildet haben.

„Man denke sich," sagt Carpenter**) es würde einem Maurer die Aufgabe gestellt, aus Steinen von verschiedener Gestalt und Grösse ein an der Aussen- und Innenfläche glattes Gebäude aufzuführen, ohne ein anderes Hülfsmittel als eine ganz geringe Menge eines sehr zähen und kostbaren Mörtels zum Binden der Steine. Wenn er das gut zustande brächte, so würde man ihn einen klugen und geschickten Mann nennen. Gerade dies vollbringen aber im kleinsten Massstabe die winzigen Gallertklümpchen der Rhizopoden. Bedeutend vergrössert, würden die von ihnen gebauten Gehäuse den Vergleich mit dem kunstvollsten Mauerwerk des Menschen aushalten. Aus demselben sandigen Grunde liest die eine Art die gröberen Quarzkörner auf, bindet sie mit Eisenphosphat zusammen, der aus der eigenen Körpermasse ausgeschieden wird, und verfertigt so ein flaschenförmiges Gehäuse mit einem kurzen Hals und einer einzigen weiten Öffnung; eine andere Art wählt die feinsten Körner aus und legt sie mit demselben Bindemittel zu vollendet ausgeführten kugelförmigen Gehäusen zusammen, welche in regel-

*) Vergl. E. Jourdan, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere. Leipzig, 1891.

**) *„Mental Physiology,"* S. 42.

mässigen Zwischenräumen von zahlreichen kleinen Öffnungen durchbohrt sind. Eine andere Art sammelt die winzigsten Sandkörner und die Nadelspitzen von Kalkschwämmen und bildet daraus — augenscheinlich ohne allen Mörtel, bloss durch Zusammenlegen der Nadelspitzen — weisse Kügelchen wie homöopathische Pillen, deren jedes eine spaltförmige Öffnung besitzt. Eine andere Art endlich baut ein gerades vielkammeriges Gehäuse; die kegelförmige Mündung einer jeden Kammer erstreckt sich in die Höhlung der nächsten; die Wände der Kammern bestehen aus Sandkörnern, die nur ziemlich lose zusammenhalten; die Mündung jeder Kammer aber besteht aus fest verbundenen Körnern von eisenhaltigem Quarz, welche die Tiere aus der allgemeinen Sandmasse ausgewählt haben müssen."

Mit dem blossen Worte „Instinkt" ist hier offenbar nichts erklärt; auch hier sind wir genötigt, einen gewissen Grad von Empfindung und Willen, also von Beseelung anzunehmen.

Gilt dies schon von dem blossen undifferenzierten Protoplasmaklümpchen, so natürlich erst recht von den Wesen der nächsthöheren Stufe, in denen der erste Schritt zur Organisation dadurch gethan ist, dass sie sich in der Form einer nackten, mit Kern und Kernkörperchen versehenen Zelle darstellen. Auch sie strecken fortwährend fingerähnliche Fortsätze aus und ziehen sie wieder ein und sind deshalb Amoeben genannt. Zum Teil sind sie nackte Zellen, zum Teil sind sie durch feste Schalen oder durch ein aus Steinchen zusammengeklebtes Gehäuse geschützt. Sie leben im Meere und im Süsswasser, einige auch kriechend auf dem Lande. Ernährung und Fortpflanzung, Bewegung und Empfindung kann ihnen ebensowenig wie den Moneren abgesprochen werden. Dasselbe Urteil, dass sie bereits als beseelte Wesen zu betrachten sind, muss demnach auch über die mit den Moneren und Amoeben etwa auf gleicher Stufe stehenden Organismen gefällt werden, von denen, wie den Geisselschwärmern, Flimmerkugeln, Labyrinthläufern, Kieselzellen und Schleimpilzen, es zweifelhaft ist, ob man sie zu den Pflanzen oder Tieren rechnen soll, und aus denen deshalb Haeckel ein besonderes, mitteninne stehendes und zu beiden Beziehung habendes Protistenreich

gebildet hat.*) In seinem Aufsatze „Zellseelen und Seelenzellen“ sagt Haeckel von ihnen mit Recht:

„Die grosse Mehrzahl dieser Protisten bleibt zeitlebens auf der Formstufe einer einzigen einfachen Zelle stehen, und dennoch besitzt diese Zelle unstreitig sowohl Empfindung wie willkürliche Bewegung. Bei den lebhaften Wimpertierchen (oder Ciliaten) äussern sich diese Seelenthätigkeiten sogar in so auffallendem Masse, dass der berühmte Infusorienforscher Ehrenberg mit der grössten Bestimmtheit unerschütterlich behauptete, auch hier müssten Nerven und Muskeln, Gehirn und Sinnesorgane vorhanden sein. Und dennoch fehlt davon thatsächlich jede Spur. Einzig und allein das Protoplasma des Zellenleibes, die Kernsubstanz des darin eingeschlossenen Zellkerns, sind hier die materiellen Träger des Seelenlebens, bilden einen Seelenapparat einfachster Art. Und wenn wir nun sogar uns überzeugen, dass es schon bei diesen einzelligen Infusionstierchen sehr verschiedene Charaktere und Temperamente, kluge und thörichte, starke und schwache, lebhafte und stumpfe, lichtfreundliche und lichtscheue Individuen giebt, so können wir uns die zahlreichen Abstufungen im Seelenleben dieser kleinen Geschöpfe nur (?) durch Annahmen feiner Mischungsunterschiede in ihrem Protoplasmaleibe erklären.“

Von den einzelligen Organismen steigt die Entwicklung aufwärts zu einem vielzelligen Wesen, das aber ausser seinen Zellenschichten weiter keine differenzierten Organe und ebensowenig ein besondertes Nervensystem besitzt. Diese Stufe stellt sich uns dar in dem Süsswasserpolypen Hydra, den Kleinenberg zuerst genauer untersuchte. Das Tierchen, welches, wenige Millimeter gross, überall in unseren Teichen lebt, hat die Gestalt eines länglichrunden Bechers von verschiedener Farbe, grau, grün, rot oder braun. Die Höhle des Bechers ist der Magen, seine Öffnung der Mund des Tieres. Der letztere ist mit vier bis acht feinen Fädchen besetzt, die als Fühlhörner und als Fangwerkzeuge dienen. Es finden sich weder Augen noch Ohren, weder Muskeln

*) „Das Protistenreich. Eine populäre Übersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen.“ Leipzig, 1880.

noch Nerven, und doch ist das Tier sehr empfindlich und beweglich. Auf eine leise Berührung mit einer Nadel kugelt es sich sogleich zusammen; wenn die Tiere in einem Glase Wasser ans Fenster gesetzt werden, haben sie sich nach einiger Zeit alle an der Lichtseite versammelt.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass der becherförmige Körper des Tieres eigentlich aus zwei ineinander gesteckten und sich überall genau berührenden Zellenschichten besteht. Die innere Schicht besorgt die vegetativen Thätigkeiten der Ernährung und Verdauung, die äussere die animalen der Empfindung und Bewegung. Die beiden Zellenschichten entsprechen offenbar den beiden Keimblättern in der embryonalen Entwicklung der höheren Tiere, und die Hydra bleibt also zeitlebens auf dieser Stufe stehen, welche den höheren Organismen nur als Durchgangspunkt dient. Auch hier zeigt sich wieder ein bemerkenswerter Zusammenklang zwischen Ontogenie und Phylogenie. Die Zellen der äusseren Schicht besitzen nun an ihrem nach innen gekehrten Ende einen Fortsatz in Gestalt eines zarten Fadens. Dieser läuft zwischen den beiden Zellenschichten um den ganzen becherförmigen Körper herum und bewirkt seine Zusammenziehung. Das innere Ende der Zelle mit diesem ihren fadenförmigen Ausläufer wirkt bewegend, das nach aussen gekehrte rundliche Ende der Zelle empfindend. Jede Zelle ist also zugleich sensibel und motorisch, nervös und muskulös, und mit Recht hat man deshalb diese Art der Zellen als Neuromuskelzellen bezeichnet. Ein Zentralorgan, auch nur in Form eines besonderen Nervenknotens, ist nicht vorhanden; jede einzelne Zelle der äusseren Haut, also in ihrer Vereinigung, die ganze äussere Zellenschicht ist Sitz der Seele des Tieres. Jeder Teil des Tieres enthält *in nuce* alle Eigenschaften und Fähigkeiten des Ganzen; aus jedem Teil kann also das Ganze wieder entstehen; man kann, wie es Trembley schon im Jahre 1714 that, die Hydra in fünfzig Stücke zerschneiden; man tötet sie damit nicht, sondern schafft vielmehr fünfzig neue Polypen, die sich in wenigen Wochen aus den Teilen entwickeln.

Die folgende Stufe zeigt einen vielzelligen, differenzierten Organismus mit Sinneswerkzeugen und einem (noch nicht zentralen,

sondern nur erst) peripherischen Nervensystem in den Medusen. Diese schirmartig oder glockenförmig gestalteten, gallertweichen Tiere, welche manchmal scharenweise auf der Meeresfläche umherschwimmen, gehören wegen des brennenden Gefühls, das ihre Berührung auf der Haut verursacht, zu der als Nesseltiere bezeichneten Gruppe. Ein eigentliches Gehirn, oder besser gesagt, ein ihm entsprechendes centrales Ganglion besitzen sie nicht, ihre Augen und Ohren von einfachster Form, ebenso ihre Nerven liegen in der äusseren Haut. Die empfindsame Haut, aus der sich überhaupt alle Sinneswerkzeuge als ihre Besonderungen entwickelt haben, ist also das nervöse Centralorgan. Die Sinneszellen der Haut veranlassen die Muskelzellen durch die beide verbindenden Nerven zu Bewegungen. Höchst merkwürdig ist nun der Zusammenhang, welcher zwischen diesen Medusen und der vorigen Klasse der Polypen besteht: die Medusen sind trotz ihrer verschiedenen Gestalt und Organisation die nächsten Verwandten der Polypen, von denen sie offenbar abstammen. Aus der Magenwandung der kleinen festsitzenden Meerespolypen wächst nämlich eine Knospe hervor, welche sich zur Meduse entwickelt, nach erlangter Reife wie die Frucht vom Baume fällt und frei umherschwimmt. Die Meduse erzeugt aber nicht wieder Medusen, sondern aus ihren Eiern entstehen festsitzende Polypen. So wechselt die Form von Geschlecht zu Geschlecht (Generationswechsel); so wechselt sicher auch die Seelenthätigkeit, die bei der sich frei bewegenden, mit Sinneswerkzeugen und Nerven begabten Meduse ohne Zweifel höher angeschlagen werden muss, als bei dem festsitzenden, nur aus zwei Schichten von Neuromuskelzellen gebauten Meerespolypen.

Unter den niederen Tieren erreichen wir endlich in den Ascidien oder Manteltieren diejenigen, in denen wir zuerst den wenn auch einfachsten Typus eines wirklich centralen (doch noch unsymmetrischen) Nervensystems antreffen. Äusserlich erscheint die Ascidie, die nur als Larve in der ersten Jugendzeit frei umherschwimmt, wie ein unförmlicher, am Meeresboden oder auf Steinen festgewachsener Klumpen. Der äussere Mantel besteht aus demselben Holzstoffe, der im Pflanzenreich von wesentlicher

Bedeutung ist, aus Cellulose. Seine innere muskulöse Wand umschliesst eine Art Sack, der eine Erweiterung des Schlundes ist und zur Atmung dient. An seinem unteren Ende befindet sich der Eingang zum Magen, der mit anderen Eingeweiden auf dem Boden der Muskelwand liegt. Das Tier hat zwei Öffnungen, einen Mund, um Wasser und Nahrung aufzunehmen, einen After, um den Unrat und die Eier auszustossen. Fortwährend zieht das Tier Wasser durch den Mund ein, wovon ein Teil dem Magen die Nahrung, ein anderer dem Atmungsorgane die Luft zuführt, und stösst es durch den After wieder aus. Diese einzige langweilige Lebensäusserung der Ascidie wird nur unterbrochen, wenn das Tier einen schädlichen Gegenstand in den Mund einschlürft, oder von aussen unsanft berührt wird. Dann zieht sich die ganze muskulöse Wand plötzlich heftig zusammen und stösst aus einer oder aus beiden Körperöffnungen einen starken Wasserstrom hervor, wodurch der unangenehme Reiz abgewehrt wird. Diese Bewegung erklärt sich aus dem Nervensystem des Tieres. In der Gegend zwischen den beiden Leibesöffnungen liegt ein vereinzelter Nervenknoten. Von den beiden Körperausgängen herkommende sensible Nerven münden hier ein, und motorische Nerven laufen von hier nach der Muskelwand aus. Eine Berührung also der Mundfühler oder der Manteloberfläche veranlasst einen einfachen Nervenzirkel; der Reiz wird durch die sensiblen Nerven dem Ganglion zugeleitet und löst die motorische Kraft aus, welche die Muskeln bewegt. Offenbar steht die festgewachsene ohren- und augenlose Ascidie ihrer gesamten seelischen Thätigkeit nach tiefer als die Meduse, wenn auch ihr Nervensystem schon einen höheren Typus aufweist. Denn der Grad der Beseelung hängt von sehr verschiedenen Umständen ab, wie wir später genauer besprechen werden. Über Tast- und vielleicht Geschmacksempfindungen kommt das Tier schwerlich hinaus; gleichwohl zeigt es uns den einfachsten Fall einer sog. Reflexbewegung. Unmittelbar und unwillkürlich erfolgt auf den empfundenen Reiz die Muskelbewegung. Das Ausprusten des Wassers bei der Ascidie ist derselbe Vorgang wie das Husten, Brechen und Niesen beim Menschen.

Das centrale, aber noch unsymmetrische Nervensystem erhebt sich zum centralen und zugleich symmetrischen bei den Tieren, die im Gegensatz zu den bisher betrachteten kopflosen einen Kopf und in ihm den hauptsächlichsten Sitz für die Sinnesorgane haben. Damit wird ein ungeheurer Fortschritt sowohl in der allgemeinen Gesamtorganisation als auch in der besonderen Entwicklung des Nervensystems und der Seelenthätigkeit gemacht. In all diesen Beziehungen stehen daher die kopftragenden niederen Tiere höher als die kopflosen. Diese letzteren, bei denen die Haut das hauptsächlichste Sinneswerkzeug ist, besitzen fast nur Tast-, Druck-, Temperatur- und Geschmacksempfindungen, während bei jenen nun auch Geruch, Auge und Ohr und mit ihnen eine neue Welt der Anschauungen und der Antriebe sich erschliessen. Schon unter den Weichtieren muss demgemäss z. B. die kopftragende Schnecke psychisch über der kopflosen Auster stehen. Bei den Kopfträgern ist die einheitliche Leitung des gesamten Nervensystems dadurch hergestellt, dass sich im Kopfe ein symmetrisches Paar von Ganglien findet, welches hier dieselbe Rolle spielt, wie bei den Wirbeltieren das Gehirn. Offenbar besteht dieses Ganglienpaar aus mehreren verschiedenen Centralorganen, sowie auch das Gehirn sich aus solchen zusammensetzt. Die Kopfganglien sind durch ein Paar Nervenstränge, die um die Speiseröhre oder den Schlund von oben hinunter nach der Bauchseite des Tieres laufen und Schlundring genannt werden, mit den übrigen, an der Bauchseite des Tieres im Körper liegenden Ganglien, dem Bauchmarke, verknüpft. Diese Bauchganglien dienen unmittelbar den Bewegungen des Körpers; mittelbar aber erhalten sie ihre Befehle von den mit den Sinneswerkzeugen verknüpften Kopfganglien. Bei einem Tiere wie der Schnecke sind die Bauchganglien im Verhältnis zu der zu bewegenden Körpermasse klein zu nennen; daher sind auch die Bewegungen noch schwerfällig. Gleichwohl sind schon die Schnecken ein ausgezeichnetes Beispiel für die bedeutende Steigerung der Intelligenz bei den Kopfträgern. Agassiz macht auf die Verführungskünste aufmerksam, welche sie bei der Liebeswerbung entfalten. Darwin schreibt ihnen einen gewissen Grad von Anhänglichkeit aneinander zu.

„Ein sorgfältiger Beobachter, Mr. Lonsdale“, schreibt er*), „teilt mir mit, dass er einmal ein Paar Landschnecken (*Helix pomatia*), von denen die eine schwächlich war, in einen kleinen und schlecht versorgten Garten gethan habe. Nach einer kurzen Zeit war das kräftige und gesunde Individuum verschwunden und konnte nach der schleimigen Spur, die es hinterlassen hatte, über die Mauer in einen benachbarten, gut versorgten Garten verfolgt werden. Mr. Lonsdale folgerte daraus, dass es seinen kränklichen Genossen verlassen habe; aber nach einer Abwesenheit von vierundzwanzig Stunden kehrte es zurück und teilte offenbar das Resultat seiner erfolgreichen Entdeckungsreise seinem Gefährten mit, denn beide machten sich nun auf denselben Weg und verschwanden über die Mauer“.

Auch was Goethe in der „Walpurgisnacht“ dem Mephisto in den Mund legt, beruht doch wohl auf einer Beobachtung des Dichters:

> „Siehst du die Schnecke da? Sie kommt herangekrochen;
> Mit ihrem tastenden Gesicht
> Hat sie mir schon was abgerochen.
> Wenn ich auch will, verleugn' ich mich hier nicht.“

Der Unterschied zwischen der Thätigkeit der Kopf- und der übrigen im Körper verteilten Ganglien lässt sich gut am Tintenfisch klar machen. Jeder Arm des Tieres ist mit zahlreichen Saugwarzen besetzt. Jede Saugwarze ist durch eine Nervenfaser mit einem besonderen Ganglion in dem entsprechenden Abschnitte des Armes verbunden und wird von diesem reflektorisch durch die Berührung der Saugwarze in Thätigkeit versetzt. Alle Saugwarzen sind aber durch einen besonderen Nervenstrang unter einander und mit den Kopfganglien verknüpft. Von den Kopfganglien aus kann also jeder einzelne Arm oder alle zugleich zum Ergreifen der Beute angeregt werden. Auch an dem völlig losgetrennten Arme oder an einzelnen von ihm abgeschnittenen Stücken ziehen die Saugwarzen bei Berührung eines Gegenstandes reflektorisch kräftig an. Jedes Ganglion mit seiner Saugwarze

*) Darwin, Abstammung des Menschen, I. 291.

bildet also gewissermassen ein Individuum für sich, der ganze Arm eine Kette solcher Individuen. Die vielen Arme endlich werden durch die Kopfganglien zur Einheit des ganzen Organismus aufgehoben. Ist es nicht, als ob das Tier aus mehreren Individuen bestände, welche nur durch die Oberherrschaft der Kopfganglien unter einen Hut gebracht sind? Man sagt, das sei mehr als ein blosser Vergleich, es sei die Wahrheit. Wir lassen dies noch dahingestellt sein, da erst eine spätere Untersuchung das Richtige oder Falsche in diesem Ausdruck aufdecken kann. Bei gewissen Tintenfischen wird der männliche Samen in einem der Arme angehäuft. Der Arm wird abgeworfen, klammert sich mit seinen Saugnäpfen an dem Weibchen fest und führt so einige Zeit ein selbständiges Dasein. Der abgetrennte Arm gleicht einem für sich bestehenden Tiere so vollständig, dass Cuvier ihn als einen besonderen schmarotzenden Wurm, *Hectocotylus*, beschrieb. Jeder Organismus scheint demnach ein Verein von vielen elementaren organischen Individuen zu sein, von denen jedes eine besondere Arbeit verrichtet. Der decentralisierenden Arbeitsteilung wirkt dabei centralisierend die monarchische Oberbehörde der Kopfganglien oder, bei den Wirbeltieren, des Gehirns entgegen. Schon die Siphonophorenstöcke zeigen eine solche zweckmässige Vereinigung mehrerer Individuen zu einer Gesamtheit, die auf Arbeitsteilung und Arbeitsvereinigung gegründet ist. Die Frage, die endgültig erst später entschieden werden kann, ist nur, ob wir in solchen Tieren, wie dem Tintenfisch oder den Siphonophoren, wirklich eine Vereinigung vieler Individuen oder im Grunde doch nur ein einziges Individuum vor uns haben. Übrigens besitzt diese höchste Klasse der Weichtiere, die Tintenfische, vorzüglich geschärfte Sinnesorgane und beträchtliche geistige Fähigkeiten nach dem übereinstimmenden Berichte aller Beobachter.

Den eigentlichen klassischen Typus eines centralen symmetrischen Nervensystemes bieten erst die Gliedertiere dar. Ihr Körper ist in regelmässige Abschnitte eingeteilt, deren jeder entweder, wie z. B. bei der Biene Kopf, Brust und Hinterleib, nur einmal in verschiedener Form auftritt, oder, wie die einzelnen Abschnitte beim Tausendfuss, sich in derselben Form regelmässig

mehrmals wiederholt. In jedem Körperabschnitt liegt nun ein seiner Bewegung dienendes Ganglion, und zwar unterhalb des Ernährungskanales (nicht wie bei den Wirbeltieren oberhalb). Diese verschiedenen Ganglien, durch Nervenstränge untereinander verbunden, bilden eine Ganglienkette, die im Gegensatz zum Rückenmark der Wirbeltiere wegen ihrer Lage an der unteren Körperseite, wie bereits gesagt, Bauchmark heisst. Wo, wie beim Tausendfuss, die einzelnen gleichmässig gebildeten Körperabschnitte, in gleicher Weise mit Beinen versehen, die gleiche Arbeit der Bewegung zu leisten haben, da sind auch die Ganglien des Bauchmarkes in gleichmässiger Anordnung und gleicher Stärke eingelagert. Wenn aber gewisse Körperabschnitte besondere hervorragende Arbeiten leisten müssen, wie z. B. bei der Biene die am Brustteil angehefteten Flügel, so sind auch die den zu bewegenden Körperanhängen entsprechenden Ganglien im Innern besonders mächtig gebaut, sowie auch das Rückenmark der Wirbeltiere eine starke Anhäufung von Nervenknoten da zeigt, wo die Nervenstämme für die Arme und Beine auslaufen. Jedes Ganglion besteht aus zwei, sich in der Mitte berührenden Hälften, entsprechend den zwei symmetrischen Gegenstücken des gesamten Körpers. Jede Ganglionhälfte entsendet ihre Nervenfäden nach dem an ihrer Seite liegenden Körperanhang (Bein oder Flügel) zur Bewegung desselben. Alle Ganglien des Bauchmarkes sind nicht bloss unter einander, sondern endlich auch durch den Schlundring mit den mächtigen Ganglienmassen des Kopfes verknüpft. Diese Kopfganglien, in welche die von den Sinnesorganen kommenden Nerven einstrahlen, und die in sich gewiss ebenso mannigfach wie das Gehirn der Wirbeltiere differenziert sind, besitzen die Oberleitung über den gesamten Organismus. Von ihnen gehen die durch die Sinneseindrücke angeregten willkürlichen Bewegungen aus, während die unwillkürlichen Reflexbewegungen in den einzelnen Ganglien des Bauchmarkes ihren Ursprung haben.

Die Wirkungsweise dieses so eingerichteten Nervensystems in seiner Gesamtheit wie in seinen einzelnen Teilen können wir durch Versuche z. B. an einem Tausendfuss (Fig. 8) trefflich erläutern. Der unverletzte Tausendfuss kriecht so zweckmässig wie möglich und

weicht jedem Hindernis und jeder Gefahr geschickt und verständig aus. Während nun das Tier dahinläuft, schneiden wir ihm den Kopf ab. Der Körper kriecht auch ohne Kopf; ja, wenn wir den Körper in mehrere Stücke zerteilen, so kriechen auch diese weiter — offenbar eine Reflexwirkung der Bauchganglien. Endlich hört die Bewegung auf, aber sie beginnt von neuem, sobald wir das Bauchmark z. B. an der Schnittstelle reizen. Bemerkenswert ist, dass der kopflose Körper, gewissermassen sinnlos, nur vorwärts, nicht rückwärts kriecht. Legen wir dem kriechenden Körper ein Hindernis in den Weg, das wenigstens um die Hälfte niedriger als die Höhe des Tieres ist, so steigt es darüber hinweg; ist das Hindernis aber ebenso hoch wie der Körper, so vermag er nicht, es zu überklettern, sondern stemmt sich dagegen, während die Beine fortfahren sich zu bewegen. Wir lassen dem Tiere den Kopf, durchschneiden aber das Bauchmark in der Mitte des Körpers. Das Tier kriecht; die an dem vorderen Teile des Körpers vor der Schnittstelle gelegenen Beine bewegen sich regelmässig nach seinem Willen; die hinter der Schnittstelle am hinteren Körperende befestigten Beine aber sind dem Willen des Tieres gänzlich entzogen, weil die Verbindung des zu ihnen gehörigen Bauchmarkes mit den Kopfganglien zerstört ist; sie bewegen sich zwar, aber nicht mehr in Übereinstimmung mit den vorderen Beinen, sondern ganz unregelmässig lediglich infolge der Reflexthätigkeit der zu ihnen gehörigen Ganglien. Endlich entfernen wir aus dem Körper des Tieres das mittlere Drittel des Bauchmarkes. Nun tritt folgende Erscheinung ein: Die Beine am vorderen Drittel des Körpers bewegen sich regelmässig nach dem Willen des Tieres, weil sie mit den Kopfganglien in Verbindung stehen; die Beine des mittleren Drittels sind völlig bewegungslos geworden, weil die zu ihnen gehörenden Nervenknoten überhaupt vernichtet sind; die Beine des letzten Drittels bewegen sich zwar, da ihre Ganglien erhalten sind, aber unregelmässig und reflektorisch, weil die Nervenleitung nach den Kopfganglien unterbrochen ist.

Fig. 8. Tausendfuss mit eingezeichnetem Nervensystem.

Von dem Verstand und der Geschicklichkeit eines tropischen Tausendfusses in Brasilien werden wir weiter unten Gelegenheit haben uns zu überzeugen.

Ähnliche Versuche kann man an anderen Insekten mit gleichem Erfolge anstellen. Wenn man z. B. der grossen (den Grillen und Heupferden verwandten) *Mantis religiosa* den Kopf abschneidet, so bleibt der Körper gleichwohl fest auf den Hinterbeinen sitzen, während die beiden mit scharfen Klauen versehenen Vorderbeine noch in erhobener Stellung den Gegenstand packen, der mit ihnen in Berührung gebracht wird. Schneidet man auch den vorderen Brustteil mit den daran gehefteten Vorderbeinen ab, so bleibt trotzdem der Körper auf den Hinterbeinen aufrecht, widersteht kräftig den Versuchen, ihn umzuwerfen, und richtet sich, umgeworfen, sogar wieder auf; ja, er bewegt auch die Flügel und Flügeldecken, ebenso wie auch der abgeschnittene Brustteil mit seinen Klauen noch zugreift. Es geht daraus hervor, dass jedes Ganglion mit seinen ihm angehörigen Gliedern selbständig wirkt, dass aber das zweckmässige Zusammenspiel aller erst durch die Verbindung mit den Kopfganglien zustande kommt. Die Reflexthätigkeit der Bauchganglien wird durch den gewohnten Reiz ausgelöst, also bei landbewohnenden Insekten z. B. durch die Berührung mit dem Boden, bei Wasserkäfern aber durch die Berührung mit dem Wasser, denn der Wasserkäfer, dem der Kopf abgeschnitten ist, bleibt auf einer trockenen Unterlage unbeweglich liegen, während er, ins Wasser geworfen, sogleich kräftige Schwimmbewegungen ausführt. Auch die dem Tiere widerwärtigen Reize rufen Reflexbewegungen hervor. Wenn wir einem Tausendfuss, dem der Kopf abgeschnitten ist, und dessen Körper sich in Ruhe befindet, Dämpfe von Ammoniak oder Salzsäure in die Atmungslöcher blasen, so biegt sich der Körper nach der entgegengesetzten Seite, als ob er dem schädlichen Reize entfliehen wollte. So kann man durch Anwendung der Dämpfe an verschiedenen Stellen dem Körper des Tieres die Form einer Schlangenlinie geben*).

*) Carpenter, a. a. O., S. 56.

Ob nun mit diesen Reflexbewegungen ein gewisser Grad von Empfindung verknüpft ist, oder ob sie sich ohne alles Bewusstsein rein mechanisch vollziehen, das ist eine wichtige Frage, die wir vorerst noch offen lassen müssen. Unter dem Vorbehalte, dass möglicherweise auch die Reflexbewegungen einen, wenn auch geringen Grad von Bewusstsein in sich schliessen, unterscheiden wir die excitomotorischen Bewegungen der Bauchganglien von den aus bewusster Sinnesempfindung hervorgehenden sensorimotorischen Handlungen der Kopfganglien.

Erst durch die höheren Sinneswerkzeuge und die Kopfganglien wird auch das Weichtier und Gliedertier befähigt, deutlichere Sinneswahrnehmungen in der es umgebenden Welt zu gewinnen, Vorstellungen zu bilden und diese gedächtnismässig aufzubewahren. Im Hinblick auf Ameisen und Bienen z. B. kann es keinem Zweifel unterliegen, dass diese Tiere überlegen, urteilen und schliessen, natürlich immer nur im Zusammenhang mit ihren sie beherrschenden Trieben der Ernährung und des Schutzes, der Fortpflanzung und der Brutpflege und innerhalb der Grenzen der daraus entspringenden Thätigkeiten. Aus einem blossen, nur mit dem Hautsinn ausgestatteten kopflosen Tastempfindungstier wird, durch die höheren Sinne und die Kopfganglien, der Kopfträger zum Wahrnehmungs- und Vorstellungstier. Nun ist es in den Stand gesetzt, Erfahrungen zu sammeln und bei späteren Gelegenheiten zu verwerten. Das kann nicht ohne Einfluss auf die Entwicklung seines gesamten Nervensystems und vor allem seines Centralorganes im Kopfe bleiben. Wie sich beim Menschen durch Denken das Gehirn vergrössert und verfeinert, so werden sich auch dort die Kopfganglien durch gesteigerte seelische Thätigkeit ausbilden, und die erworbene höhere Begabung wird auch dort vererbt werden. In späteren Geschlechtern treten dann die ererbten Fähigkeiten als unbewusste Triebe oder Instinkte auf. Neben ihnen ruht aber auch die bewusste, urteilende Thätigkeit nicht; auch sie wirkt immerfort, von dem einen Individuum mehr, von dem anderen weniger geübt. Nur wird im allgemeinen freilich das gattungsmässige Instinkthandeln das Übergewicht über die individuelle Thätigkeit behaupten, wegen des

engen, sich fast immer gleichbleibenden und wenig Neues bietenden Lebenskreises, in welchem alle Individuen entstehen und fast in gleicher Weise und gleicher Thätigkeit aufwachsen und leben. Diese Gleichmässigkeit des Lebens und Handelns erzeugt naturgemäss gleiche Gewohnheiten, d. h. gleiche unbewusste Triebe oder Instinkte. Dass aber daneben das einzelne Tier auch auf dieser niederen Stufe schon wirkliche Überlegungen für einen ihm neuen einzelnen Fall anzustellen im stande ist, kann nur der bestreiten, der entweder von dogmatischen Vorurteilen verblendet ist oder die (später in dem besonderen Abschnitte der Tierpsychologie zu behandelnden) Thatsachen nicht kennt. Da wir oben den Tausendfuss als erläuterndes Beispiel gebraucht haben, so möge hier eine Mitteilung Platz finden, die ich einem zuverlässigen Gewährsmann verdanke:

Einem seiner Freunde wurden in Brasilien die von seinen Hühnern gelegten Eier wiederholt gestohlen. Er hatte seine Leute in Verdacht, die jedoch beharrlich leugneten. Eines Tages kommt einer der Diener zu seinem Herrn gelaufen: er möge schnell kommen und sich überzeugen, wer die Eier stehle; der Tausendfuss sei der Dieb. Man ging hin und sah nun einen Tausendfuss, der in Brasilien eine beträchtliche Grösse und Stärke erreicht. Das Tier schleppte in seinem nach innen gekrümmten Schwanz ein Ei, kroch damit an einer Wand bis zu mässiger Höhe hinauf, liess das Ei fallen, dass es auf dem Boden zerbrach, und kroch dann wieder hinunter, um den Inhalt auszutrinken.

. — -

Das folgende Schema veranschaulicht die Entwicklung des Nervensystems bei den wirbellosen Tieren vom blossen Protoplasmaklümpchen an bis zu seiner differenzierten, centralen und symmetrischen Form hin:

| | | Beispiel. |
|---|---|---|
| I. Kein differenziertes Nervensystem. | 1. Stufe: Vorzelliges Protoplasmawesen; | *Moner.* |
| | 2. Stufe: Einzelliger Organismus; | *Amoebe.* |
| | 3. Stufe: Vielzelliger Organismus mit Neuromuskelzellen; | *Hydra.* |

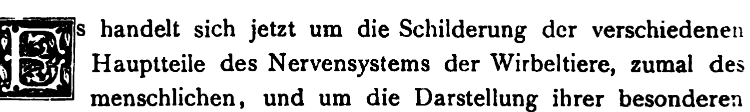
| | | Beispiel. |
|---|---|---|
| II. Differenziertes Nervensystem in verschiedenen Entwickelungsformen. | 4. Stufe: Peripherisches Nervensystem (ohne Centralorgan); | *Meduse* (durch Generationswechsel den Übergang von der vorigen Stufe darstellend). |
| | 5. Stufe: Centrales asymmetrisches Nervensystem; | *Ascidie.* |
| | 6. Stufe: Centrales symmetrisches Nervensystem; | Kopftragende Weich- u. Gliedertiere. |

## Viertes Kapitel.

### Das Nervensystem der Wirbeltiere, insbesondere des Menschen.

#### I.

#### Das Rückenmark.



Es handelt sich jetzt um die Schilderung der verschiedenen Hauptteile des Nervensystems der Wirbeltiere, zumal des menschlichen, und um die Darstellung ihrer besonderen Fähigkeiten. Wir müssen in unserer Beschreibung mit dem Rückenmark beginnen, denn von allen Teilen des Nervensystems hat sich dieses zuerst gebildet. Das geht sowohl aus der phylogenetischen Entwicklung der gesamten Reihe der Wirbeltiere, als auch aus der ontogenetischen jedes einzelnen Wirbeltieres, mithin auch des Menschen, hervor. Beide Entwicklungsreihen verhalten sich überhaupt im hohen Grade parallel zueinander, weil die Entwicklung des Einzelwesens im allgemeinen nur eine abgekürzte Wiederholung derselben Entwicklungsstufen und -formen darstellt, welche die gesamte Tierwelt im Laufe vieler Äonen durchlaufen hat. Das niedrigst entwickelte Wirbeltier, der Amphioxus, besitzt kein Gehirn, denn es ist überhaupt kopflos, noch alle jene Teile des Nervensystems, welche bei den höheren Wirbeltieren zu dem Rückenmark hinzutreten, sondern zeigt als nervöses Centralorgan nur das sog. Markrohr, eben das Organ, welches sich in höheren Tieren zum Rückenmark entfaltet hat. Erst wenn, wie bei den Fischen, ein Kopf sich gebildet hat, treten allmählich höhere Centralorgane auf, die, zu immer grösserer Mannigfaltigkeit sich entwickelnd, endlich im menschlichen Gehirn den Gipfel ihrer Ent-

faltung erreichen. So zeigt der Blick auf die gesamte Stufenleiter der Wirbeltiere das Rückenmark als den Anfang der Bildung des Nervensystems. Dem entsprechend, entsteht auch in der embryonalen Entwicklung des Wirbeltieres, z. B. des Menschen, das Rückenmark früher als die übrigen Teile des Nervensystems.

Die befruchtete Eizelle wird schnell zur sog. Furchungskugel, die aus vielen Zellen besteht. Sie höhlt sich zur Keimhautblase aus, in deren Innerem sich eine längliche, geigenförmige Scheibe ansetzt, die sich nun im besonderen zum eigentlichen Organismus entfaltet. Diese Scheibe besteht zuerst aus zwei Zellenschichten, dem äusseren und dem inneren Hauptkeimblatt. Das äussere (Ektoderm) zerlegt sich wieder in zwei Zellenschichten oder Nebenkeimblätter, nämlich in das Hautsinnesblatt und das Hautfaserblatt; das innere (Entoderm) ebenso in das Darmfaserblatt und das Darmdrüsenblatt. Aus diesen vier Keimblättern bilden sich die vier Hauptsysteme des Organismus: aus dem Hautsinnesblatt das Nervensystem und die Sinneswerkzeuge; aus dem Hautfaserblatt die Muskeln und Knochen; aus dem Darmfaserblatt die Organe der Blutverbreitung, Herz und Blutgefässe; aus dem Darmdrüsenblatt die Organe der Bereitung und Reinigung des Blutes, Darmkanal und Lungen. Die Organe der Empfindung und Bewegung oder das animale System gehen also aus dem äussern Hauptkeimblatte (Ektoderm) hervor, da ja Empfindung und Bewegung sich vorzugsweise auf den Verkehr mit der Aussenwelt erstrecken; die Organe der Ernährung oder das vegetative System aus dem inneren Hauptkeimblatte, da ja die Vorgänge der Ernährung eine wahrhaft innerliche Angelegenheit des Organismus bilden. Psychologisch wichtig ist, dass Nerven und Sinne, in denen sich der Organismus der Aussenwelt geistig aufschliesst, aus dem äussersten, obersten Keimblatte entstehen; aus eben diesem einem und demselben Hautsinnesblatte entwickelt sich also das ganze Nervensystem und das ursprünglich am wenigsten verfeinerte Sinnesorgan, die Haut, als Werkzeug des Tastsinnes. Erst aus ihr haben sich später die übrigen differenzierteren Sinne gebildet.

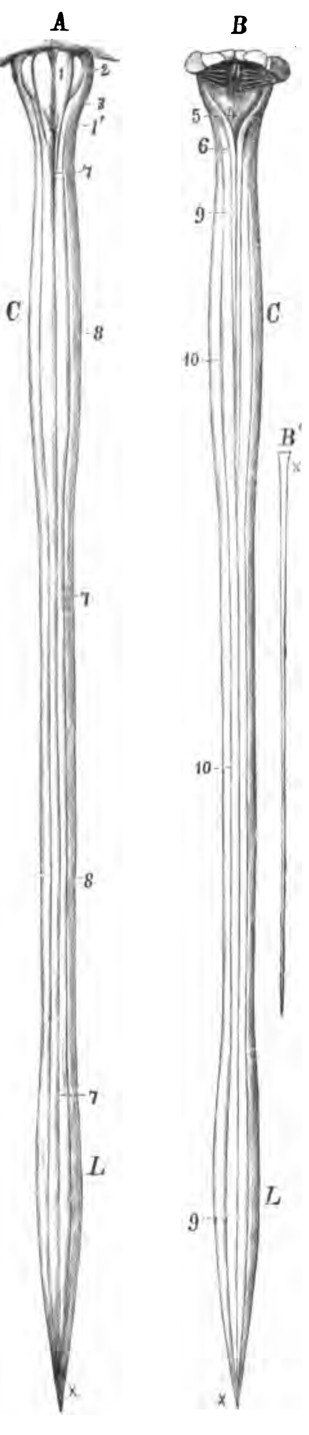
Der erste Ansatz zum Nervensystem zeigt sich nun darin, dass sich auf dem äusseren oder dem Hautsinnesblatte eine Rinne

vertieft, deren in die Höhe wachsende Ränder sich bald zu einem Rohre zusammenschliessen. Mit diesem sog. Markrohre ist die erste Anlage zum Rückenmark gegeben. Aus diesem Markrohre wachsen dann an seinem oberen Ende die fünf sog. Gehirnblasen hervor, der Anfang des eigentlichen Gehirns. Das Rückenmark ist also der Stamm, aus welchem das Gehirn wie die Krone des Baumes herauswächst. Nun erst, nachdem das Nervensystem fertig angelegt ist, werden die übrigen Systeme des Körpers in Angriff genommen, und zwar vermittelst des Nervensystems und von ihm aus. Wie die ganze Bewegung, Ernährung und Erhaltung des vollendeten Organismus vom Nervensystem abhängt, so auch bereits die ursprüngliche Bildung. Es ist die seelische Kraft, welche sich zuerst im Nervensystem ihr Werkzeug und durch dieses alles übrige im Organismus schafft. In dieser Thatsache, dass zuerst das Nervensystem, alles andere später gebildet wird, liegt entschieden ein starker Gegenbeweis gegen den Materialismus. Wenn alles Seelische nur Erzeugnis stofflicher Entwicklung wäre, wenn also die Entwicklung vom Stoff zum Geist ginge, müsste da nicht folgerichtig das feine Werkzeug des Seelischen sich erst zuletzt bilden, nachdem die den materiellen Verrichtungen des Leibes gewidmeten Teile schon ausgebaut wurden, während doch umgekehrt zuerst das Werkzeug des Seelischen und erst nach diesem und durch dieses die roheren Organe verfertigt werden?

Um die Thätigkeiten des Rückenmarkes kennen zu lernen, stellen wir einen Versuch an. Wir schneiden einem Frosche den Kopf ab. Man sollte nun glauben, dass das Tier tot sei. Indes der Frosch lebt und kann monatelang durch künstliche Fütterung am Leben erhalten werden. Er sitzt aber ohne Regung und Bewegung da und thut überhaupt nichts aus eigenem Antriebe. Wenn wir ihn aber von hinten anstossen, hüpft er so lange, bis er auf ein Hindernis trifft — dann sitzt er wieder regungslos still. Mit einer Sonde berühren wir den Frosch am After: er sucht mit den Hinterbeinen die Sonde zu entfernen. Wir streichen etwas ätzende Säure an seine linke Bauchseite; er versucht mit dem linken, an die rechte Bauchseite, er versucht mit dem rechten Fusse die Säure abzuwischen. Wir halten ihm den linken Fuss

fest, und er bemüht sich, mit dem rechten Fusse die linke Seite zu berühren, um den Reiz zu entfernen. Das alles thut der enthauptete Frosch, der nicht mehr sieht noch hört, nichts mehr aus eigenem Willen vollbringt und doch nicht tot ist, und doch noch zweckmässige Handlungen ausführt, besser gesagt: dessen Rückenmark sie ausführt. Denn das Rückenmark ist das Organ für die Bewegungen der Extremitäten, der Arme und Beine, des Kopfes, der Muskeln des Rückens, der Schultern, Hüften und Schenkel; es ist auch das Centralorgan für die Zeugungs- und Geburtswerkzeuge und vieler Bewegungen am männlichen und weiblichen Becken. — Einem Frosche, welchem wir den Kopf lassen, durchneiden wir das Rückenmark in der Mitte des Rückens. Der entfliehende Frosch bewegt zwar seine Vorderbeine in gewohnter, regelmässiger Weise; aber über seine Hinterbeine hat er die Herrschaft völlig verloren; sie schleppen unbeweglich nach, weil die Leitung vom Gehirn zu dem hinteren Teile des Rückenmarkes und dadurch zu den Hinterbeinen zerschnitten ist. Wenn wir aber den hinteren Teil des Rückenmarkes an der Schnittstelle reizen, so beginnen die Hinterbeine reflektorisch zu zucken; ebenso, wenn wir das Tier an den Hinterfüssen kneifen.

Ganz ähnliche Beobachtungen, die uns hinsichtlich des Rückenmarkes zu demselben Ergebnis führen, können wir an Menschen gewinnen, deren Rückenmark, sei es durch eine Beschädigung von aussen oder eine Erkrankung von innen, verletzt ist. Wenn durch einen schweren Unglücksfall das Rückenmark völlig durchschlagen ist, so sind die Beine und Füsse nicht bloss dem Willenseinflusse des Erkrankten dergestalt entzogen, dass er sie nicht zu rühren vermag, sondern auch die unwillkürlichen Reflexbewegungen, welche wir durch Anwendung von Reizen in den Beinen hervorrufen, werden ausgelöst, ohne empfunden zu werden, wie denn überhaupt alle Empfindung in Beinen und Füssen wegen der zerrissenen Nervenleitung zum Gehirne aufgehoben ist. Wir können den Patienten an der Fusssohle kitzeln, stechen oder brennen, Beine und Füsse zucken zwar krampfhaft zusammen, und gewöhnlich um so heftiger, je schwächer der Reiz war, aber irgend welche Schmerzempfindung oder überhaupt irgend




welches Gefühl davon hat der Kranke nicht. Ist die Verletzung des Rückenmarkes eine leichtere, so tritt die Lähmung und die Unempfindlichkeit in geringerem Masse auf, und die allmähliche Wiederherstellung des gesunden Zustandes ist nicht ausgeschlossen. Ob nun die willenlos und unempfunden ausgeführten Reflexbewegungen lediglich mechanisch zu stande kommen, oder ob sie von einem niederen Grade des Bewusstseins, das in diesem Falle im Rückenmark selbst seinen Sitz haben müsste (Rückenmarksseele), begleitet sind, das ist auch hier wieder die schwerwiegende Frage, deren Beantwortung wir nochmals auf später verschieben.

Den eigentümlichen physiologischen Verrichtungen des Rückenmarkes entspricht auch sein anatomischer Bau. Fig. 9 zeigt das schwertförmig gestaltete Rückenmark, wie es aus der schützenden knöchernen Scheide der Wirbelsäule herausgezogen ist. Die graue Substanz der Nervenzellen liegt im Innern, nach aussen hin umgeben von der weissen Substanz der Leitungsfasern. Oben

**Fig. 9. Vordere und hintere Längsansicht des Rückenmarkes mit dem verlängerten Mark.**

**A, vordere, B, hintere Ansicht; C, obere oder Halsanschwellung; L, untere oder Lendenanschwellung; B', Endfaden. — 1, vordere Pyramiden; 1', Pyramidenkreuzung; 2, Oliven; 3, strangförmige Körper; 4, Rautengrube; 4', Schreibfeder; 5, zarte Stränge; 6, Keilstränge; 7, 7, vordere Längsspalte; 8, 8, vordere Seitenfurche; 9, 9, hintere Längsspalte; 10, hintere Seitenfurche.**

und unten besitzt das Rückenmark eine beträchtliche Anschwellung. Sie bezeichnet die Stellen, wo die grossen zu den Extremitäten führenden Nervenstämme ansetzen, und wo wegen der für die Bewegung dieser starken Gliedmassen nötigen Menge von Nervenkraft grössere Zellenmassen angehäuft sind. (Vergl. noch Fig. 17.)

Fig. 10 stellt einige Querschnitte durch das Rückenmark dar. Die äussere helle Schicht bedeutet die weisse Substanz; man unterscheidet die Vorder-, die Hinter-, die Seitenstränge. Die vom Rückenmark auslaufenden Nervenstämme haben zwei Wurzeln (vergl. Fig. 16): die in die Vorderstränge einmündenden vorderen Wurzeln enthalten die Bewegungsnerven und sind also motorisch; die in die Hinterstränge einmündenden hinteren Wurzeln bestehen aus Empfindungsnerven und sind mithin sensibel. Werden die vorderen Wurzeln gereizt, so erfolgt Bewegung in den von ihnen versorgten Muskeln, bei Reizung der hinteren Wurzeln Empfindung in den von ihnen durchzogenen Hautteilen. Durchschneidung der vorderen Wurzeln zerstört die Beweglichkeit der hinteren Wurzeln die Empfindlichkeit in den mit ihnen verbundenen Organen.

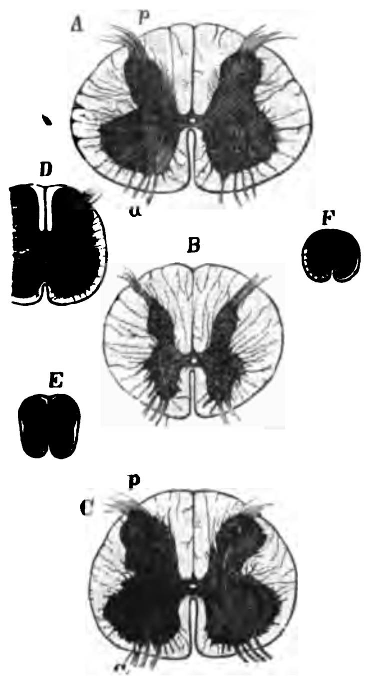



Fig. 10. Querschnitte durch verschiedene Teile des Rückenmarkes

A, Schnitt durch die Mitte der Halsanschwellung in der Höhe des sechsten Halsnerven; B, Schnitt durch die Mitte des Rückenteiles; C, Schnitt durch die Mitte der Lendenanschwellung; D, Schnitt durch die obere Abteilung des Markzapfens; E, Schnitt in der Höhe des fünften Kreuzbeinnerven; F, Schnitt in der Höhe des Steissbeinnerven; a, vordere Nervenwurzeln; p, hintere Nervenwurzeln.

Das diese Thatsachen ausdrückende Gesetz wird nach seinem Entdecker das Bellsche genannt. Die Bedeutung der Seitenstränge ist nicht ganz klar; wahrscheinlich stehen sie zum Teil mit dem Mechanismus der Atmung in Verbindung.

Die innere dunkle Schicht bedeutet die graue Substanz. An ihrem **H**-förmigen Umriss unterscheidet man die Vorder- und die Hinterhörner. So wie der gesamte äusserlich sichtbare Körper, bestehen auch alle inneren Teile des Gehirnrückenmarksystems aus zwei symmetrischen Hälften. Das Rückenmark ist also ein paariges Organ; seine beiden Hälften sind, wie die sich ergänzenden Hälften jedes anderen Teiles des Nervensystems, durch sog. Kommissuren, d. h. durch Querfasern, verbunden, welche die beiden Hälften zu einheitlichem Zusammenspiel verketten. Diese Kommissuren erklären uns auch das Zustandekommen der Reflexbewegungen, insofern die Querfasern den Reiz unmittelbar von den sensorischen Zellen auf die motorischen überleiten. Die innige Vereinigung der symmetrischen Hälften eines jeden Centralteiles macht jedes zu einem in sich abgeschlossenen und relativ selbständigen Organe. Doch nicht allein daraus geht die verhältnismässige Unabhängigkeit, in unserem Falle des Rückenmarkes gegenüber den anderen Teilen des Nervensystems hervor, sondern auch der Umstand erweist es als ein solches, dass, wenn es auch für viele Nervenfasern nur Durchgangsstation zum Gehirn bildet, doch viele andere Nervenfasern in ihm ihr Ende und ihre letzte Bestimmung finden.

Die Breite des Rückenmarkes beträgt an der dicksten Stelle der Halsanschwellung ungefähr 1,2 bis 1,5 cm, in der Mitte des Rückenteiles 0,8 bis 0,9 cm, an der stärksten Stelle der Lendenanschwellung 1,1 bis 1,3 cm; sein Gewicht etwa 50 bis 60 gr.

Hinsichtlich der vom Rückenmark, ebenso wie von den übrigen Centralorganen des Nervensystems ausgehenden unwillkürlichen und unbewussten Reflexbewegungen, welche auf dem Nervenzirkel beruhen, unterscheiden wir die angeborenen von den durch Übung und Anpassung erworbenen, angelernten. Wenn der Schlafende, den ich kitzele, sich, ohne zu erwachen, von dem unangenehmen Reize weg auf die andere Seite wendet, oder der, den es juckt, sich mechanisch, ohne daran zu denken, kratzt, so sind das natürliche, zum Schutz des Körpers dienende angeborene Reflexe; alle, welche unmittelbar die Erhaltung des Organismus befördern, wie z. B. das Schliessen der Augenlider

bei einem grellen Lichtreiz, gehören hierher. Dagegen ist z. B. das Aufrechtgehen, welches sich zwar, so lange wir nicht müde oder krank sind, ganz mechanisch vollzieht, während unser Denken sich mit anderem beschäftigt, doch eine erworbene Reflexthätigkeit, die wir in frühester Jugendzeit gelernt haben; denn alle dazu nötigen Bewegungen hat das Kind erst mit Vorsicht, Mühe und Überlegung, kurz mit Bewusstsein einüben müssen. Später aber vollzieht dann das erstarkte Rückenmark die Bewegung ohne das Zuthun des Bewusstseins. Nur der erste Anstoss geht noch vom bewussten Willen aus; er giebt gewissermassen dem Rückenmark den Befehl, den dieses nun als gehorsamer Diener selbständig ausführt. Soldaten auf dem Marsche, zumal bei Nacht, sinken häufig in einen schlafartigen Zustand, während die Beine sie mechanisch weiter tragen. Wie mit dem Gehen verhält es sich auch mit dem Erlernen z. B. des Reitens, des Schreibens, des Spielens eines Instrumentes und der späteren mechanischen Ausübung dieser Künste. Wenn der Gelehrte beim raschen Niederschreiben seiner Gedanken jeden Buchstaben oder der Künstler beim rasend schnellen Spiel jede Note mit Bewusstsein ausführen sollte, so wäre jede virtuose Leistung unmöglich. Der Gelehrte ist von seinen Gedanken erfüllt, die Buchstaben formen sich selbst; der Virtuose von seiner musikalischen Empfindung beherrscht, die Tasten werden von den Fingern mechanisch berührt. Auf allen Gebieten äusserer Thätigkeit kommt eine vollendete Leistung nur dadurch zustande, dass sie aus einer bewussten zur unbewussten wird, dass sie, physiologisch ausgedrückt, aus dem Gehirn ins Rückenmark hinabsinkt. Ich habe eine alte Frau gekannt, die beim Stricken regelmässig einschlief, deren Finger aber noch lange mechanisch die Nadeln bewegten; natürlich liessen sie dabei manche Masche fallen. Ein Schuster litt unter einem, übrigens häufiger vorkommenden krankhaften Zustande, in welchem der Mensch das Bewusstsein verliert und gleichwohl in der einmal angefangenen Bewegung verharrt. Er fuhr fort, mit seiner Ahle ins Leder zu bohren, stach sich nun dabei aber auch in die Finger; er fuhr fort zu gehen und stürzte dabei geradewegs in den Fluss. Eine Dame, die ihrem Manne abends vorzulesen

pflegte, ward häufig zuletzt so müde, dass sie las, ohne zu wissen, was; Augen und Mund verrichteten noch einige Zeit mechanisch ihren Dienst, dann wurden einzelne Wörter und ganze Zeilen übersprungen, endlich ward noch einige Sekunden sinnlos gemurmelt, bis die Augen zufielen und die Verwirrung in der Verstummung des Schlafes endete. Dies Beispiel beweist, dass nicht bloss beim Rückenmark, sondern auch bei den darüberstehenden Centralorganen dieselben Erscheinungen sowohl von angeborenen als angelernten Reflexbewegungen vorkommen. Übrigens liegt in diesen Thatsachen die Erklärung für die Entstehung der Instinkte, denn solche erworbene zweckmässige Zustände können sich auf die Nachkommen vererben und dann bei diesen schon als angeborene Anlagen d. h. als Instinkte auftreten.

## II.

### Das verlängerte Mark.

Das verlängerte Mark (vergl. Fig. 9) ist der zwischen dem Mittelhirn nach oben und dem Rückenmark nach unten gelegene Teil des Nervensystems. Man kann es als unterstes Glied des Gehirnes oder als oberste Krönung des Rückenmarkes betrachten. Aus dieser seiner Lage geht schon hervor, dass es im wesentlichen ein stark verbreitertes Verknüpfungsorgan zwischen den Leitungsbahnen des Rückenmarks und des Gehirnes, also die Durchgangsstation von dem einen zum andern bildet. Es enthält erstens vom Rückenmark zum Gehirn und umgekehrt verlaufende Längsfasern in den sog. Pyramiden, den strangförmigen Körpern, den runden Strängen, und den Olivensträngen; zweitens Querfasern (Kommissuren), durch welche seine beiden symmetrischen Hälften zur Einheit verbunden werden, in der sog. Gürtelschicht; drittens in seinem Innern auch Anhäufungen von grauer Substanz z. B. in den Oliven und anderen sog. Nervenkernen, aus welchen ein Teil der sog. Hirnnerven entspringt. Diese Ansammlung von Nervenzellen, wie auch die Querleitungen beweisen, dass das verlängerte Mark nicht bloss ein Durchgangsglied, sondern auch ein

nervöses Organ von verhältnismässig selbständiger Bedeutung ist. Dass in seinem oberen Teile auch die Centren für wichtige Sinneswerkzeuge eingebettet sind, soll erst später beim Mittelhirn, zu dem es von einigen Anatomen gerechnet wird, genauer erwähnt werden; hier möge zunächst nur seine Bedeutung als eines äusserst wichtigen Organes der Regulierung und der Koordination für gewisse vegetative und animalische Bewegungen des Organismus hevorgehoben werden.

Das verlängerte Mark ist in einem seiner Teile, dem sog. Lebensknoten (Flourens' *noeud vital*), dessen Zerstörung augenblicklich den Tod herbeiführt, das Zentralorgan für die Atmung. Die Lungen sind an der inneren Wand des Brustkorbes hermetisch angeheftet. Durch seine Muskulatur wird der Brustkorb ausgedehnt; die Lungen werden dadurch wie eine Handharmonika auseinandergezogen, und so dringt, die leeren Zellenräume füllend, die Luft mechanisch von aussen in die Lungen. Die Muskelwirkung lässt nach, wodurch aus dem sich wieder verengerten Brustkorb die Luft herausgedrückt wird. Ein- und Ausatmung hängt also von der Muskelbewegung des Brustkorbes ab, die Brustmuskeln werden aber vom verlängerten Mark aus innerviert. Wenn jemand, wie man sagt, das Genick bricht, so ist die Verletzung des Lebensknotens und die dadurch aufhörende Atmung die Ursache des Todes.

Im engsten Zusammenhange mit der Atmung stehen die Bewegungen des Herzens und der Blutgefässe, durch welche der Blutumlauf bewirkt wird. So ist denn auch das verlängerte Mark ein Centrum, von dem aus die Herzbewegung gehemmt und die Nerven der Blutgefässe in ihrer Thätigkeit sowohl gehemmt als auch angeregt werden können.

Auch die Bewegungen des Schluckens, Kauens und Saugens hängen hinsichtlich ihrer Innervation vom verlängerten Mark ab. Es sind Kinder geboren, denen alles Gehirn oberhalb des verlängerten Markes fehlte, und welche gleichwohl noch einige Stunden lebten, atmeten, schrieen und sogen. Man hat jungen Hunden das Gehirn aus dem Schädel entfernt und denselben Erfolg erzielt. Jene Thätigkeiten verlaufen nach Wegnahme des

Gehirns ohne Bewusstsein als blosse Reflexe. Auch bei den oben erwähnten Versuchen am enthirnten Frosche zur Feststellung der Wirkung des Rückenmarkes muss das verlängerte Mark unverletzt bleiben, wenn das Tier nicht auf der Stelle sterben soll.

Das verlängerte Mark ist endlich noch für sämtliche Körperbewegungen insofern ein hochwichtiges Centralorgan, als es diese zu regelrechtem, harmonischem Zusammenspiel einheitlich verknüpft. Nach Verlust des verlängerten Markes erfolgen daher auf sensible Reize auch nur sehr schwer allgemeine Körperbewegungen; umgekehrt veranlassen mechanische Reizungen eines bestimmten Bezirkes des verlängerten Markes (am Boden der Rautengrube) allgemeine epilepsieartige Zuckungen. Frösche, denen alle übrigen Hirnteile genommen, bleiben daher, wenn nur das verlängerte Mark unverletzt ist, mit gespannten Muskeln auf ihren Beinen aufrecht sitzen und hüpfen, angestossen, vorwärts; sowie aber das verlängerte Mark abgetragen wird, hört sogleich die Muskelspannung auf, und völlig gelähmt sinken die Tiere zu Boden.

In einem Heere befehligt der Leutnant nur einen Zug Soldaten; der Hauptmann steht über mehreren Zügen und ihren Leutnants und befehligt die aus ihnen gebildete Kompagnie. Mehrere Kompagnien mit ihren Hauptleuten werden zu einem Bataillon vereinigt und von dem Major geführt; der Oberst steht einem Regiment vor, d. h. mehreren verbundenen Bataillonen; der General fasst einheitlich eine Anzahl Regimenter in seinen Oberbefehl zusammen. So besitzt der obere Befehlshaber stets auch die Machtvollkommenheit der unteren, die ihm gehorchen müssen. Insofern vermag er dasselbe wie diese; dazu hat er noch höhere Befugnisse, welche seinen Untergebenen abgehen. Gerade so ist es im Nervensystem. Auch in ihm stehen alle Teile im Verhältnis der Unter- und Überordnung. Das Rückenmark hat den Oberbefehl über die Extremitäten, es ist dem Leutnant zu vergleichen; das verlängerte Mark hat den Oberbefehl auch über die Extremitäten, dazu aber noch eigene höhere Funktionen; es gleicht dem Hauptmanne. So steht das Kleinhirn gewissermassen als Major über jenen, das Mittelhirn als Oberst über den früheren, endlich

das Grosshirn als General über allen. Von dem höheren Befehlshaber aus kann die Thätigkeit aller ihm Untergeordneten angeregt oder gehemmt werden: so können vom verlängerten Mark aus das Rückenmark, vom Kleinhirn aus das verlängerte Mark, endlich vom Grosshirn aus alle Teile des Nervensystems entweder angeregt oder gehemmt werden. Eine und dieselbe Thätigkeit oder Hemmung kann mithin ihren Ursprung in sehr verschiedenen niederen oder höheren Centralstellen des Nervensystems haben. Gerade auf dieser streng monarchischen Gliederung beruht die vollendete Einheitlichkeit und Zweckmässigkeit des Gesamtorganismus.

## III.

### Das Kleinhirn.

Wenn wir vom verlängerten Mark aus nach hinten aufsteigen, stossen wir auf ein vom Grosshirn sich deutlich als ein selbständiger Teil abhebendes Organ, das Kleinhirn. Wie ein Chignon am Hinterkopfe einer Dame, so ist es hinten und unten am Grosshirn befestigt. (Vergl. Fig. 11, 12, 13.) In seinem äusseren Bau, wenn auch nicht in seinem inneren Zweck, ist es dem Grosshirn im allgemeinen ähnlich, man hat es ein „Grosshirn im kleinen" genannt. Es besteht aus zwei symmetrischen, halbkugelförmigen Hälften, die durch eine Kommissur (den sog. Wurm) vereinigt sind. An seiner Aussenseite liegt die weisse Substanz, deren sowohl motorische, als auch sensible Leitungsbahnen es mit allen übrigen Teilen des Nervensystems in Verbindung setzen. Im Innern liegen die zahlreichen Nervenzellen, deren Anordnung bei dem durchschnittenen Kleinhirn das Bild eines Baumes mit seinen Ästen, den sog. Lebensbaum, zeigt. In allen Beziehungen erweist sich das Kleinhirn als ein volles und selbständiges nervöses Centralorgan. Bei den Tieren ist es um so mehr entwickelt, je höher sein Träger auf der Stufenleiter der Wirbeltiere steht.

Wenn man bei einem Kaninchen oder einem Hunde das Kleinhirn völlig entfernt, so tritt sog. Ataxie ein, d. h. alle Bewegungen werden schwankend und unsicher; gleich einem

Betrunkenen taumelt das Tier hin und her. Es ist jedoch bei vollem Bewusstsein, beherrscht einzelne Muskeln und giebt sich offenbar die grösste Mühe, das gestörte körperliche Gleichgewicht

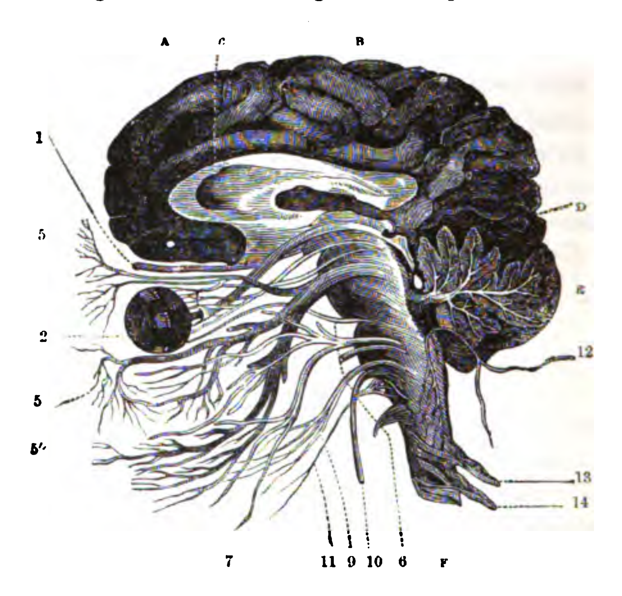



Fig. 11. Senkrechter Querschnitt durch die Mitte des Gehirns des Menschen nebst Gehirnnerven.

A, B, C, Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptslappen und ihre Faltung: D, Ganglien für den Gesichtssinn; E, Kleinhirn: F, Rückenmark; c, corpus callosum; 1, Riechkolben; 2, Auge mit Sehnerv; 5, 5', 5'', fünftes Paar der Gehirnnerven; 6, sechstes Paar; 7, siebentes Paar; 9, Zungenschlundkopfnerven; 10, Lungenmagennerv (nervus vagus); 11, Zungenmuskelnerv; 12, Beinerven; 13, 14, gewöhnliche Rückenmarksnerven mit doppelten Wurzeln.

wieder herzustellen. Dies gelingt ihm aber erst allmählich nach einiger Zeit durch starke Willenseinwirkungen vom Grosshirn aus, welches als oberster Befehlshaber auch Macht über das Kleinhirn besitzt und Mängel, die nach dessen Verletzung eintreten, auszugleichen versteht. Reizungen einer begrenzten Stelle des Kleinhirns veranlasst krampfhafte Muskelzuckungen und Verdrehungen des Kopfes wie der Wirbelsäule nach der, der Reizstelle entgegengesetzten Seite hin; auch Bewegungen der Augen lassen sich beobachten. Durchschneidet man den vorderen Teil des Wurmes, so neigen die Tiere den Körper nach vorn über und stolpern beim Versuch zu gehen fortwährend auf und über ihre Vorder-

beine; wird der Wurm an seinem hinteren Ende durchschnitten, so fallen die Tiere auf die Hinterbeine und zeigen überhaupt eine Neigung zu Rückwärtsbewegungen. Besonders merkwürdig sind aber die Erscheinungen, welche erfolgen, wenn die Seitenteile des Kleinhirns verletzt oder abgetragen werden, denn nun fällt das Tier sogleich auf die der Schnittstelle entgegengesetzte Seite und rollt sich — ein trostloser Anblick — fortwährend um die Längsachse seines Körpers in der Richtung nach der verletzten, manchmal aber auch der gesunden Seite hin; zugleich werden die Augen krampfhaft aus ihrer natürlichen Stellung abgelenkt. Ähnliche Erscheinungen des schwankenden Ganges, abnormer Bewegungen des Kopfes und der Augen, ja sogar gewaltsame Drehbewegungen zeigen sich auch bei Menschen infolge von Erkrankung des Wurmes. Pathologische Zersetzung des ganzen Kleinhirns hat beim Menschen nicht nur Unsicherheit der Bewegung, sondern Geistesstörung überhaupt im Gefolge.

Das von der geschilderten Verletzung betroffene Tier oder der so erkrankte Mensch machen den Eindruck, als ob sie an heftigem Schwindel litten, und ohne Zweifel führt sich auch die Schwindelerscheinung auf eine Reizung des Kleinhirns zurück. Auch beim gesunden Menschen macht sich sogleich das Gefühl des Schwindels mit den charakteristischen Begleiterscheinungen des Taumelns und Fallens geltend, sobald man einen konstanten elektrischen Strom durch das Hinterhaupt und also das darin liegende Kleinhirn leitet. Der Schwindel, von dem man ergriffen wird, wenn man sich rasch im Kreise herumdreht oder schaukelt, entsteht wahrscheinlich ebenfalls dadurch, dass die weiche Masse des Kleinhirns infolge des dabei entstehenden Druckes an die innere Schädelwand in ungewöhnlicher Weise gereizt wird. Vielleicht hat auch die Seekrankheit ihren Grund in einer solchen Misshandlung dieses Organes; ebenso das Taumeln in der Betrunkenheit; wenigstens hat man Blutergüsse im Kleinhirn nach starken Alkoholeinwirkungen beobachtet.

Dass das Kleinhirn in naher Beziehung zur allgemeinen Körperbewegung (nicht aber, wie Gall annahm, zum Geschlechtstriebe) steht, ist nach alledem nicht zu bezweifeln. Schon Flourens

fand in ihm den allgemeinen Koordinator der Körperbewegung, Luys den Kraftquell aller motorischen Innervation, Lussana den Sitz der Muskelempfindung. Indessen alle diese Bestimmungen sind zum Teil falsch, zum Teil ungenau und zu allgemein, wie denn z. B. die erste Annahme schon auf das verlängerte Mark passen würde. Es müssen also noch andere Bestimmungen hinzutreten, durch welche die Thätigkeit des Kleinhirns genau von verwandten Thätigkeiten anderer Organe des Nervensystems abgegrenzt wird. Bemerkenswert ist nun vor allem, dass bei Verletzung des Kleinhirns Empfindung, Besinnung, Bewusstsein und Wille erhalten bleiben; nur die Herrschaft des Willens über die Bewegungen ist aufgehoben; der Erkrankte empfindet die Unsicherheit des verlorenen Gleichgewichtes und sucht sie zu bekämpfen, jedoch vergeblich. Demnach erweist sich das Kleinhirn nach Wundts Erklärung als der unmittelbare Regulator der Willkürbewegungen, welche auf bewusste Empfindungseindrücke erfolgen. Dabei ist zu betonen: „der unmittelbare Regulator“, denn mittelbar kann auch das Grosshirn die Willkürbewegungen regulieren, weshalb diese ja auch von ihm aus wieder hergestellt werden können. Freilich bleiben diese vom Grosshirn geleiteten und steter Überlegung entspringenden Bewegungen schwerfällig und unsicher; es fehlt ihnen die naive Leichtigkeit des Unmittelbaren, welche das unverletzte Tier besitzt. Ferner ist das Gewicht auf „bewusste Empfindungseindrücke“ zu legen, denn auf unbewusste Reize hin koordiniert ja auch Rückenmark und verlängertes Mark eine Anzahl der ihnen eigentümlichen Bewegungen. Das Charakteristische beim Schwindelgefühl besteht eben darin, dass man sich seines Zustandes völlig bewusst ist und ihn deutlich empfindet, jedoch trotz der Anstrengung, welche der Wille vom Grosshirn aus aufbietet, die Herrschaft über das verlorene Gleichgewicht nicht wiedergewinnen kann, weil die unmittelbare Regulierung durch das Kleinhirn fehlt. Bei Tieren, welche zeitweilig die aufrechte Stellung einnehmen und sich durch mannigfaltige Bewegungen auszeichnen, wie bei Bären und Affen, soll das Kleinhirn eine besonders starke Entwickelung zeigen. Es wäre zu beobachten, ob dies nicht auch

bei Ballet- und Seiltänzern, bei Matrosen, Dachdeckern und Alpenjägern der Fall ist.

Dass dem Kleinhirn noch andere Funktionen innewohnen, ist im Hinblick auf seine starke Ausbildung beim Menschen sehr wahrscheinlich. In engem Zusammenhange mit den Körperbewegungen stehen die Gehörsempfindungen, wie denn z. B. durch den Rhythmus der Musik sogleich die Neigung zu taktmässigen Körperbewegungen erweckt wird. Vermutlich läuft auch eine Zweigleitung des Gehörnerven zum Kleinhirn und verursacht und regelt unmittelbar die Bewegungen des geordneten Marschierens, Tanzens und Taktierens mit Kopf, Hand und Fuss, welche unwillkürlich, aber in bewusster Weise leicht erregt werden, sobald Musik erklingt. Die Thatsache, dass bei Rückbildung des Kleinhirns auch Störungen, zumal Verlangsamung und Erschwerung der geistigen Thätigkeit eintreten, würde auf einen Zusammenhang des Kleinhirns mit dem Denkprozess überhaupt hinweisen. Wie Empfindungen durch das Kleinhirn unmittelbar auf die Ordnung der Bewegungen der äusseren Glieder einwirken, so könnten vielleicht auch Vorstellungen durch das Kleinhirn einen unmittelbaren Einfluss auf die Ordnung des Verlaufes der physiologischen Vorgänge beim logischen Denken ausüben, und damit letzteres durch Verletzung des Kleinhirns ebenso eine Erschwerung erleiden, wie die Bewegungen der äusseren Glieder.

## IV.

### Das Mittelhirn.

Das Mittelhirn (vergl. Fig. 11, 12 und 13) besteht aus den nervösen Centralorganen, welche unterhalb des Grosshirns, oberhalb des verlängerten Markes und vor dem Kleinhirn liegen. Viele Anatomen rechnen auch das verlängerte Mark dazu. Auch wir ziehen hier diejenigen Teile des verlängerten Marks zum Mittelhirn, in denen sich Centren für Sinnesorgane finden, wie die Oliven und den Akustikuskern. Überhaupt verstehen wir hier unter Mittelhirn alle die Centralorgane, welche mit den Sinnesthätigkeiten



in unmittelbarem Zusammenhange stehen, insbesondere Vierhügel nebst Kniehöckern, *Thalami optici*, Riechkolben nebst Riechstreifen und die Streifenhügel. Das Mittelhirn (von manchen auch Hirnstamm oder, weil an der Basis des Grosshirns liegend, die basalen Ganglien genannt) umfasst für uns im wesentlichen die sensorischen Ganglien, d. h. die Centralorgane für die Sinne. Dass diese im Mittelhirn ihren Sitz haben, wollen wir zunächst in Beziehung auf den Gesichtssinn und sein Centralorgan, die Vierhügel, darthun.

Schon die vergleichende Anatomie lehrt, dass in dem Masse, als der Gesichtssinn bei einem Tiere entwickelt ist, auch die Vierhügel ausgebildet sind. So erscheinen sie sehr gross bei den durch Schärfe des Gesichtes ausgezeichneten Vögeln; Fische mit Augäpfeln von bedeutendem Umfange besitzen sehr starke, blinde Fischarten nur verkümmerte Vierhügel.

Wenn man einer Taube das ganze Grosshirn oberhalb der Vierhügel aus der Schädelhöhle nimmt, so bleibt sie, künstlich gefüttert, trotz des empfindlichen Eingriffes noch monatelang am Leben, aber, wie wir weiter unten genauer sehen werden, zeigt sie alle diejenigen Äusserungen nicht mehr, welche auf Verstand und Willen schliessen lassen. Von Reflexbewegungen abgesehen, handelt sie weder aus eigenem Antriebe, noch versteht sie mehr die sonst von ihr begriffenen und in ihrem Interesse verwerteten Vorgänge um sie her. Aber sie bewahrt völlig ihr körperliches Gleichgewicht und macht unzweifelhaft Sinneswahrnehmungen. Wird sie durch einen Anstoss zum Gehen oder zum Fliegen gezwungen, so weicht sie geschickt jedem Hindernis aus; sie geht um einen im Wege liegenden Gegenstand herum oder steigt über ihn hinweg; im Fluge sucht sie sich einen Ruhepunkt aus, auf dem sie sich niederlassen kann. Einem vor den Augen hin- und herbewegten Lichte folgt sie mit dem Kopfe, in einem nur teilweise erleuchteten Zimmer wählt sie die hellen Stellen aus. Auch ihr Gehörssinn ist thätig; bei jedem lauten Geräusch bewegt sie den Kopf; sie zieht ihn unter ihren Flügeln hervor, wenn sie durch einen starken Knall aus dem Schlafe geweckt wird. Sie kratzt sich und putzt ihre Federn, hat also zweifellos auch Tastempfindungen. Ähnliche Beobachtungen sind auch bei enthirnten

Vierfüssern, wie bei Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen angestellt worden.

Die Gesichtswahrnehmungen dauern aber nur solange, als die Vierhügel unverletzt sind. Zerstörung der einen Hälfte der Vierhügel bewirkt zeitweiliges Erblinden auf dem an der entgegengesetzten Seite liegenden Auge (auf der entgegengesetzten Seite wegen der Kreuzung der Sehnerven im sog. Chiasma). Ebenso tritt eine teilweise Muskellähmung, und zwar wegen der im verlängerten Mark sich kreuzenden, abwärts steigenden motorischen Fasern, auf der entgegengesetzten Körperseite ein, zum deutlichen Beweise, dass das Sehcentrum nicht bloss Empfindungsorgan ist, sondern auch Bewegungsantriebe von ihm ausgehen, also auch motorische Nerven von ihm zu den Muskeln führen. Vollständige Zerstörung der Vierhügel bewirkt auch vollständige Erblindung. Auch hier erweist sich die motorische Natur des zerstörten Organes darin, dass die Pupillen unbeweglich werden, zeitweilige Muskellähmung eintritt, das Tier wie schwindlig hin- und hertaumelt und manchmal sogar von krampfhaften Zuckungen befallen wird. Blindheit kann also eine doppelte Ursache haben; entweder in der Zerstörung des äusseren Auges oder in der Vernichtung des inneren Centralorganes der Vierhügel. Ähnlich verhält es sich offenbar mit den übrigen Sinnen und ihren Centralorganen.

Auch beim Menschen erhellt der unmittelbare Zusammenhang der centralen Sinnesganglien mit der Muskelbewegung aus zahlreichen Thatsachen. Beim Knall einer Flinte schrecken wir unwillkürlich zusammen; beim plötzlichen Erblicken einer Gefahr zuckt der Kopf zurück, die Augen schliessen sich, der ganze Körper stutzt und wendet sich zur Flucht — alles im Nu und ohne Überlegung. Das Schauspiel eines ekelhaften Vorganges reizt zum Erbrechen, das Gähnen zum Mitgähnen. Hysterische Personen werden durch den Anblick von Krämpfen bei anderen selbst davon befallen. Das Anschauen, das Geräusch, ja sogar die blosse Vorstellung des Wassers bringt den an Tollwut Erkrankten zu den schrecklichsten Zuckungen. Ein Denker, von tiefsinnigen Problemen ganz hingenommen, wandelt durch belebte

Strassen. Von dem, was um ihn her geschieht, hat er kein Bewusstsein, und doch vermeidet er geschickt jeden ihm entgegenkommenden Menschen. Ihn leitet nicht seine bewusste Überlegung (sein Grosshirn); sie ist mit den Problemen beschäftigt — vielmehr lediglich der Gesichtssinn mit seinem Centralorgan, den Vierhügeln, nnd den von diesen unmittelbar zu den Muskeln führenden motorischen Nerven. Auch der grössere Teil der im Mittelhirn entspringenden sog. 12 Paar Gehirnnerven ist motorischer Natur und zeigt also auch, dass vom Mittelhirn aus Bewegungsantriebe erfolgen. (Die Zahl aller Nervenstämme beträgt 43 Paar, wovon 31 Paar Rückenmarksnerven und 12 Paar Gehirnnerven sind.)

Das Centralorgan für den Gesichtssinn liegt also unzweifelhaft in den Vierhügeln samt den Kniehöckern, wie wir jetzt noch hinzufügen wollen. Eine Verbindung besteht übrigens auch zwischen ihnen und den *Thalami optici*. Für die anderen vier Sinne hat nun die Physiologie folgende Ergebnisse mit mehr oder weniger Sicherheit aufstellen können.

Der Tastsinn. Die peripherischen Nervenendigungen, welche dem Tastsinne dienen, sind über die ganze Haut verbreitet. Sie münden durch die hinteren sensiblen Stränge ins Rückenmark, von wo sie durch das verlängerte Mark bis zu den sog. *Thalami optici*, den Sehhügeln, aufsteigen. Dieses Organ führt nun seinen Namen mit Unrecht. Zwischen den wahren Sehhügeln d. h. den Vierhügeln und diesen fälschlich sog. Sehhügeln besteht zwar, wie schon erwähnt, eine Verbindung; gleichwohl haben die Sehhügel unmittelbar mit dem Gesichtssinne nichts zu thun; vielmehr sind sie mit höchster Wahrscheinlichkeit für das unmittelbare Centralorgan des Tastsinnes zu erklären, denn mittelbar dient dazu auch das Grosshirn als Centralorgan für alle bewussten Sinnesempfindungen. Die Sehhügel sind die Centren, in denen die Tastempfindungen sich unmittelbar, unwillkürlich, ohne vom Grosshirn ausgehende Dazwischenkunft des bewussten Willens in Ortsbewegungen umsetzen, oder anders ausgedrückt: die auf Tastempfindungen erfolgenden unwillkürlichen Bewegungen entspringen in den *Thalami optici*.

Alle unsere Skelettmuskeln werden in erster Linie unwillkürlich durch die Sinneseindrücke, erst in zweiter Linie willkürlich durch bewusste Überlegung gelenkt. Zumal die beiden Raumsinne, das Gesicht und Getast, spielen dabei die grösste Rolle. Besonders die Ortsbewegungen der Beine und Füsse und noch mehr die Tastbewegungen der Arme und Hände, z. B. bei so zusammengesetzten Vorgängen wie dem Schreiben, Nähen, Klavierspielen u. a., werden fortwährend durch Tasteindrücke geleitet. Auch unsere Körperstellungen im Stehen, Sitzen und Liegen richten sich nach Tastempfindungen. Nun ist es klar, dass, wenn die Sehhügel das Reflexcentrum des Tastsinnes bilden, Verletzungen desselben sich auch in einer Veränderung der gewohnten, normalen Bewegungsweise der Glieder zeigen müssen. So ist es in der That, wie Versuche an Tieren erweisen. Die Durchschneidung eines Sehhügels bewirkt nämlich, dass ein Tier, welches den Willen hat, in gewohnter Weise nach vorn zu gehen, dazu nicht mehr im stande ist, vielmehr die sog. Reitbahnbewegung ausführt d. h. nur noch im Kreise herumzugehen vermag. Der Schnitt hat sogleich eine veränderte Muskelstellung und daher eine nach der Seite hin verbogene Körperhaltung im Gefolge, und aus beiden ergiebt sich naturgemäss die abnorme Bewegung. Wird das hintere Drittel eines Sehhügels verletzt, so wendet sich das Tier nach der entgegengesetzten, unversehrten Seite; wird der Sehhügel weiter nach vorn angeschnitten, dreht es sich nach der verletzten Seite. Da nun aber die Muskelbewegungen nicht bloss von einem Centralorgan abhängen, sondern das höhere die Funktion des niederen übernehmen und Störungen in ihm ausgleichen kann, so weiss auch das Tier vermittelst seines Willens vom Grosshirn aus allmählich die falsche Bewegung zu verbessern, und nach einiger Zeit ist die Störung überwunden.

Der Geschmackssinn. Für den Geschmackssinn bilden die Zungenschlundkopfnerven (*Nervi glossopharyngei*, das 9. Paar der Gehirnnerven) entweder die einzigen, oder, falls noch die dreigeteilten Nerven (*nervi trigemini*, das 5. Paar der Gehirnnerven) Geschmacksfasern enthalten sollten, doch die wichtigsten Geschmacksnerven. Sie entspringen dicht hinter der Olive im ver-

längerten Mark. Dass auch das Centralorgan für den Geschmack motorische Nerven aussendet, zeigen Erscheinungen, wie z. B. das Würgen und Erbrechen infolge eines ekelhaften, das Verziehen des Mundes infolge eines süssen, sauern oder bitteren Geschmackes u. s. w.

Der Geruchssinn. Der Riechnerv besteht in einer Abschnürung vom vorderen Teile des Grosshirns, welcher darum Riechlappen genannt wird. Vorn schwillt er zum Riechkolben an, von dem aus zahlreiche zarte Nervenfasern abwärts durch die Siebplatte in die Nase reichen. Nach hinten endet er als Riechstreifen mit drei Wurzeln in die untere Fläche der hinteren Abteilung des Stirnlappens. Von der Nase ausgehend, stossen wir also zuerst, die feinen Fasern in der Siebplatte verfolgend, auf den Riechkolben; von da gelangen wir, dem Riechstreifen nachgehend, in den hinteren Teil des Stirnlappens des Grosshirns. Centrale Fasern des Riechnervs endigen aber auch in dem basalen Teile des Streifenhügelkopfes; hier werden wahrscheinlich die Reflexbewegungen veranlasst, welche, wie z. B. das Niesen, auf Geruchseindrücke erfolgen.

Der Gehörssinn. Der Hörnerv (*Nervus acusticus*) entspringt in dem inneren, äusseren und vorderen Akustikuskern, Zellenanhäufungen im verlängerten Mark, von wo also auch die auf Gehörseinwirkungen erfolgenden Reflexbewegungen innerviert werden.

## V.

### Verbindungsbahnen zwischen Mittelhirn und Grosshirn.

Es kann in dieser übersichtlichen und nur die Hauptergebnisse herausgreifenden Darstellung nicht unsere Aufgabe sein, alle die mannichfachen Leitungsbahnen im einzelnen zu beschreiben, welche zwischen dem Grosshirn und den übrigen Hirnteilen bestehen. Ihr sehr verwickelter Verlauf ist von der Anatomie bisher nur zum Teil klargelegt. Hier möge es genügen, auf die beiden bedeutendsten Verbindungswege hinzuweisen, von denen

der eine die Sinneseindrücke zum Grosshirn aufwärts, der andere die Willensantriebe vom Grosshirn abwärts führt. Der erstere liegt in den, bereits in einer anderen Beziehung oben erwähnten Sehhügeln (*Thalami optici*), der andere in den Streifenhügeln (*Corpora striata*) mit dem Linsenkern. (Vergl. Fig. 12 und 13.)

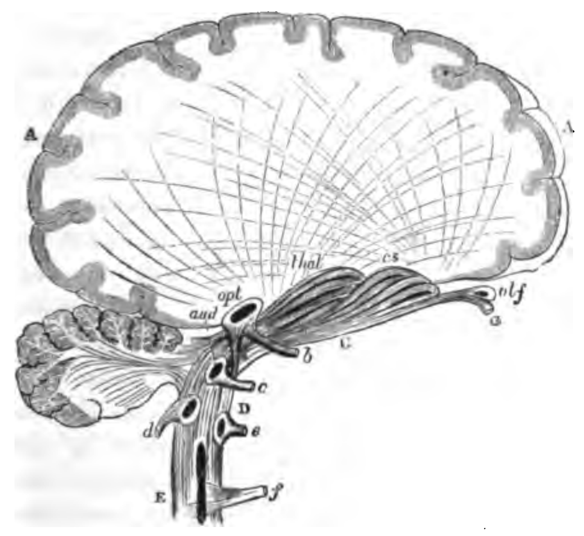



**Fig. 12. Schematischer senkrechter Querschnitt durch die Mitte des Gross-, Mittel- und Kleinhirns.**

**Die strahlenförmig eingezeichneten Fasern führen von den Thal. opt. aufwärts, zu den Corpora striata abwärts. A, Grosshirn; B, Kleinhirn; C, Mittelhirn; olf, Centralorgan des Geruchsinnes; opt, Centralorgan des Gesichtsinnes, Vierhügel; aud, Centralorgan des Gehörsinnes; thal, thalami optici, Sehhügel; c s, corpora striata, Streifenhügel; D, verlängertes Mark; E, Rückenmark; a, Riechnerv; b, Sehnerv; c, Hörnerv; d, Lungenmagennerv e, Zungenmuskelnerv.**

Ähnlich wie in den Vierhügeln, laufen auch in den Sehhügeln sensorische und motorische Leitungsbahnen zusammen. Wir haben ja die Sehhügel als das centrale Reflexorgan des Tastsinnes, von dem mannigfache Bewegungsantriebe ausgehen, schon kennen gelernt. Sie sind also nicht bloss allgemeines Empfindungscentrum (*sensorium commune*), wie z. B. Luys und Carpenter wollten. Gleichwohl erweisen sich die Sehhügel als die Station, in welche eine sehr grosse Zahl der aus der Peripherie des Körpers und den unteren Centralorganen kommenden sensorischen Leitungs-

bahnen einmündet, um nunmehr endgültig hinauf zum Grosshirn befördert zu werden. Wenn auch ein Teil dieser sensorischen Fasern vom Sehnerven und den Vierhügeln, ein anderer vermutlich vom Kleingehirn herstammt, so bildet doch der grösste Teil die **Fortsetzung der sensorischen Rückenmarksstränge.** Gerade dieses Einstrahlen so zahlreicher sensorischer Bahnen in die Sehhügel gab die Veranlassung, das „allgemeine Empfindungscentrum" in ihnen zu sehen. Dass nun sie einen Hauptdurchgangspunkt für die sensiblen Leitungsbahnen darstellen, beweist der Umstand, dass von ihnen aus ganz gewaltige Fasermassen in deutlich gesonderten Bündeln zum Grosshirn hinaufsteigen, vorzugsweise zu den Stirn-, Scheitel- und Schläfenlappen, weniger zu den Hinterlappen.

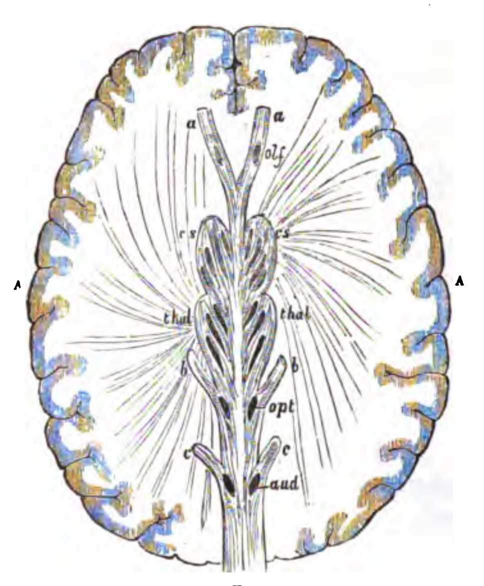



Fig. 13. Schematischer wagerechter Querschnitt durch Gross- und Mittelhirn.
A, A, graue Substanz der Grosshirnrinde. Die strahlenförmig eingezeichneten Fasern steigen (links) von den thal. opt. aufwärts, zu den corp. striata (rechts) abwärts; a, a, Riechnerven; olf, Centralorgan des Geruchsinnes; c s, corpora striata, Streifenhügel; thal, thalami optici, Sehhügel; b, b, Sehnerven; opt, Centralorgan des Gesichtsinnes, Vierhügel; c, c, Hörnerven; aud, Centralorgan des Gehörsinnes; E, Rückenmark.

Sind die Sehhügel die hauptsächlichste Station für die von aussen an die höchste Behörde gesendeten Empfindungsdepeschen, so liegen andererseits in den Streifenhügeln die Leitungsbahnen, welche die von der höchsten Behörde ausgehenden Willensäusserungen an die unteren Organe befördern. Dies leuchtet daraus ein, dass die Entfernung der Streifenhügel genau so wirkt wie die Abtragung der Grosshirnlappen. Denn sind diese letzteren zerstört, so kommt überhaupt kein Willensantrieb mehr zu stande, die Streifenhügel können mithin auch keinen Willensantrieb mehr

abwärts leiten; sind andererseits die Streifenhügel vernichtet, so mag das Grosshirn noch so viel wollen — eine Bewegung durch Willensantrieb erfolgt nicht mehr, weil durch die Beseitigung der Streifenhügel die Leitung von dem Grosshirn nach den Muskeln hin unterbrochen ist. Aus diesem Grunde verursacht jede Verletzung der Streifenhügel bei Menschen und Tieren eine Beeinträchtigung der willkürlichen Bewegungen. Eine mechanische oder chemische Reizung eines bestimmten Punktes in den Streifenhügeln eines Kaninchens hat nach Nothnagel zur Folge, dass das Tier, ohne Widerstand leisten zu können, so lange laufen muss, bis es erschöpft zusammenbricht. Daraus geht die motorische Natur dieser Centralorgane klar hervor. Empfindungsstörungen sind dagegen niemals bei einer sie betreffenden Verletzung beobachtet. Bei dem Menschen sind die Streifenhügel viel bedeutender entwickelt als bei den Tieren, wohl deshalb, weil das menschliche Denken und Wollen, also auch das Grosshirn und dementsprechend auch die motorische Leitung vom Grosshirn aus stärker ausgebildet ist. Die Abtragung eines Streifenhügels, welche bei Tieren ohne Schaden vorübergehen kann, wohl deshalb weil hier der Einfluss der unwillkürlich wirkenden Centralorgane, z. B. der Vier- und Sehhügel, das Übergewicht über die willkürlich wirkenden, nämlich das Grosshirn, besitzt, zieht beim Menschen ohne weiteres die Lähmung auf der entgegengesetzten Körperhälfte nach sich. Überhaupt haben gerade die Erkrankungen der Streifenhügel für den Menschen die nachteiligsten Folgen, wahrscheinlich weil dadurch die beim Menschen mehr als beim Tiere hervortretende Wirkung des bewussten Willens über die Muskeln aufgehoben wird. Die Vierhügel als Reflexorgane des Gesichtssinnes und die Sehhügel als die des Tastsinnes bewirken auch nach der Entfernung des Grosshirns auf Sinneseindrücke hin noch Bewegungen und beweisen damit, dass sie verhältnismässig selbständige Centren sind. Das thun die Streifenhügel nicht; sie vermitteln Bewegungen nur bei unverletzten Hirnlappen, nicht selbständig (natürlich von künstlicher Reizung abgesehen), woraus eben ihr Charakter als Leiter der vom Gehirn kommenden Willensantriebe deutlich erhellt.

## VI.

### Das Grosshirn.

Das Grosshirn (vergl. Fig. 11, 12, 13), ein paariges, aus zwei innigst verbundenen Halbkugeln bestehendes Organ, bedeckt bei den höheren Säugetieren, zumal beim Menschen, die übrigen Hirnteile so sehr, dass diese, wie in ihrer Thätigkeit, so auch räumlich ihm untergeordnet erscheinen. Doch verlieren sie dadurch ihre Bedeutung nicht; sie sind in Wahrheit die älteren und ursprünglichen Organe; das Grosshirn ist erst später hinzugewachsen, wie dies sowohl die Entwickelungsgeschichte der Tierreihe, als auch die embryonale Entstehung des Menschen lehrt. (Vergl. Fig. 14.)

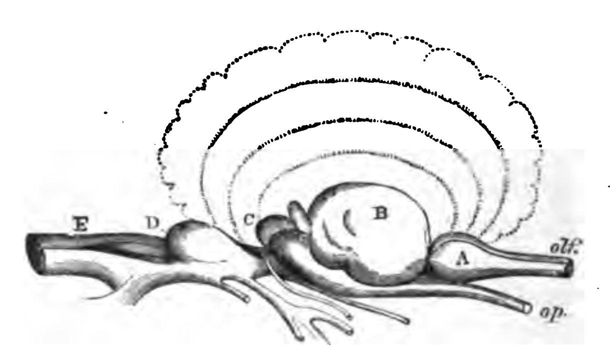



Fig. 14. Gehirn einer Schildkröte nebst schematischer Andeutung der Grössenzunahme des Gehirns bei den höheren Wirbeltieren.
A, Riechganglien; B, Gehirn; C, Sehganglien; D, Kleinhirn; E, Rückenmark; olf, Riechnerv; op, Sehnerv; 3, drittes 4, viertes; 5, fünftes Paar der Gehirnnerven.

Das Grosshirn zerfällt der Hauptsache nach in die Vorder- oder Stirnlappen, die Seiten- oder Schläfenlappen, die Mittel- oder Scheitellappen und die Hinterlappen. Nun ist das Gehirn der niedrigen Wirbeltiere keineswegs ein verkleinertes Abbild des Menschengehirns, vielmehr fehlen ihm eine Anzahl wichtiger Teile, welche das letztere besitzt (vergl. Fig. 15). Bei den eierlegenden Wirbeltieren haben sich nur erst die Vorderlappen gebildet, es fehlt noch jene Kommissur zwischen den beiden Halbkugeln, das *corpus callosum*, welches erst bei den placentalen Säugetieren auftritt.

und dessen hochwichtige Bedeutung darin besteht, die beiden Halbkugeln zu einheitlichem Zusammenwirken zu verbinden. Erst bei den Nagetieren treffen wir auf die Anfänge der Mittellappen, die durch die sog. Sylviussche Spalte deutlich von den Vorderlappen abgegrenzt sind. Sie vergrössern sich beträchtlich bei den Fleischfressern; aber auch bei den Halbaffen bilden sie immer noch den hintersten Teil des Grosshirns. Erst bei den eigentlichen Affen erscheinen die Hinterlappen; bei den menschenähnlichen Affen sind sie bereits stark entwickelt.

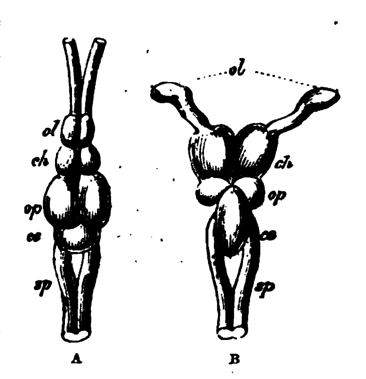



Fig. 15. Gehirne von Fischen. A, Stockfisch; B, Haifisch; ol, Riechganglien; ch, Grosshirn; op, Sehganglien; ce, Kleinhirn; sp, Rückenmark.

Auch die embryonale Entstehung des Menschen zeigt eine allmähliche Ausbildung des Grosshirns in der Richtung von vorn nach hinten. Im zweiten Monat finden sich nur erst die Ansätze zu den Vorderlappen. Vom Ende des dritten bis zum Anfang des fünften treten die Mittellappen hinzu, und erst am Ende des fünften Monats beginnen die Hinterlappen aus den Mittellappen hervorzusprossen.

Von grösster Wichtigkeit ist die Faltung des Grosshirns. Vögel und niedere Säugetiere zeigen noch ein plattes Gehirn (vergl. Fig. 16), ebenso wie der Embryo. Erst bei den höheren Säugetieren beginnt die Faltung in geringerem Maasse; beim Menschen erscheint sie aufs höchste entwickelt. Je grösser und schwerer im Verhältnis zum übrigen Körper das Gehirn, und je mehr es innerlich durchgebildet ist, um so entschiedener und bis ins kleinste hinein faltet es sich. Der Grund davon ist einerseits die schwächere oder stärkere innere Wachstumsenergie, die beim Menschen den höchsten Grad erreicht, und andererseits der Einfluss der engen Schädelkapsel, in welcher eine verhältnismässig grosse Gehirnmasse Platz finden und sich zusammendrängen muss. Wie zwischen Tier und Mensch, so bestehen auch zwischen Menschen verschiedener Rassen und zwischen Individuen derselben

Rasse bemerkenswerte Unterschiede hinsichtlich der Faltung. Aber selbst bei dem höchst entwickelten Affen sind die Falten viel geringer an Zahl und flacher in ihrer Ausbildung, als bei dem niedrigst entwickelten Menschen. Allerdings besteht auch zwischen dem Gehirn z. B. des Mathematikers Gauss und einer Hottentottin eine gewaltige Verschiedenheit.

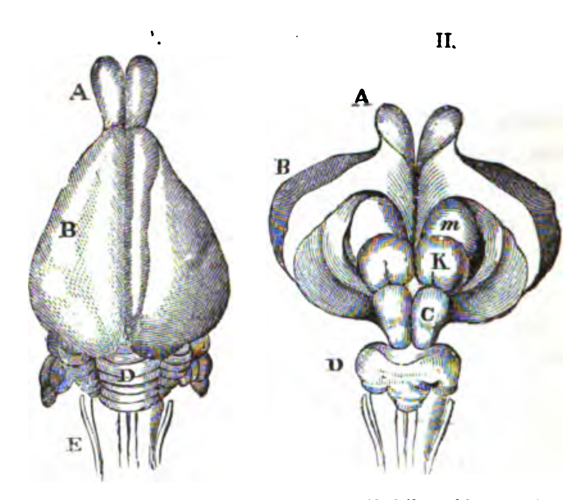



Fig. 16. I. Kaninchengehirn von aussen. II. Bibergehirn von innen.
A, Riechganglien; B, Gehirnhemisphären; C, Sehganglien; D, Kleinhirn; E, Rückenmark; K, Thalami optici; m, Corpora striata.

Bis zum 7. Lebensjahre wächst das Gehirn ziemlich rasch, von da an bis zum 20. langsamer. Vom 20.—50. bleibt es sich im allgemeinen gleich, dann nimmt es allmählich ab. Das Gleichbleiben ist aber nicht dahin zu verstehen, als ob das Gehirn während dieses ganzen Zeitraums eine und dieselbe Substanz bliebe. Denn wie überhaupt in jedem Teile des Körpers der Stoff ununterbrochen wechselt, so verändern sich auch die Nervenelemente in jeder Provinz des Nervensystems, also auch im Grosshirn immerfort. Alte Zellen und Fasern sterben ab, neue bilden sich, und die bestehenden zeigen verschiedene Stufen der Entwicklung und Ausbildung. Auch hier gilt der Satz des griechischen Philosophen Heraklit, dass alles sich im ewigen Flusse befinde.

Der Innenraum des Schädels ist bei einem Europäer im

Durchschnitt etwa 1835 *ccm* gross; bei einem amerikanischen Indianer beträgt er 1774, bei einem Asiaten 1768, bei einem Neger 1718, bei einem Australier 1628 *ccm*. Kleiner als die des Europäers ist demnach die Schädelhöhle des Indianers um 61, des Asiaten um 67, des Negers um 117, des Australiers um 207 *ccm*. Wenn nach einer anderen Angabe der Innenraum des Schädels bei einem Europäer 96, bei einem Malaien 86, bei Negern 82, bei Australiern 75 englische Kubikzoll beträgt, so bei dem Gorilla, Orangutang und Schimpanse nur $34^1/_2$—24 Kubikzoll.

Das Gewicht des Gehirnes stellt sich bei einem Europäer im Durchschnitt ungefähr auf 1335 *g*, bei einem Südseeinsulaner auf 1293 *g*, bei einem amerikanischen Indianer auf 1265 *g*, bei einem Asiaten auf 1259 *g*, bei einem Neger auf 1244 *g*, bei einem Australier auf 1185 *g*. Das Gehirn des Südseeinsulaners wiegt also 42, des amerikanischen Indianers 70, des Asiaten 76, des Negers 91, des Australiers 150 *g* weniger als das des Europäers.

Das Gewicht des Grosshirns allein beträgt im Durchschnitt bei Frauen 1100—1300 *g*, bei Männern 1200—1450 *g*. Das beobachtete höchste Gewicht bei einer Frau war 1590, bei einem Manne 1840; das beobachtete niedrigste bei einer Frau 880, bei einem Manne 960 *g*. Es geht daraus hervor, dass, wenn auch das absolut höchste Gewicht des Gehirnes bei dem Manne steht, zahllose Frauen doch zahllose Männer an Gehirngewicht und fraglos auch an Geistigkeit übertreffen. Niemals entscheidet die blosse Menge des Gehirnes, vielmehr und vor allem der innere Ausbau und die Durchbildung der einzelnen Teile, sodass selbst ein an Gewicht leichteres Gehirn an Wirkungskraft ein schwereres besiegen kann. Das Gehirn des Walfisches und des Elephanten ist schwerer als das des Menschen, steht aber an innerem Ausbau hinter dem menschlichen weit zurück. Dasselbe Verhältnis herrscht ohne Zweifel auch zwischen verschiedenen menschlichen Individuen. Nach R. Wagner soll „das kleine Gehirn im männlichen, das grosse Gehirn im weiblichen Geschlechte bevorzugt“ sein.

Die Oberfläche der Stirnlappen betrug bei dem 52 Jahre

alten Mathematiker Gauss 92380 *qmm*, bei einer 29 Jahre alten Frau 84318 *qmm*, bei einem 57 Jahre alten Arbeiter 72890 *qmm*. Die Scheitellappen enthielten bei dem ersten 44783, bei der zweiten 41838, bei dem dritten 40142 *qmm*. Die Hinterhauptslappen waren bei dem ersten 37927, bei der zweiten 32851, bei dem dritten 32490 *qmm* gross. Die Oberfläche der Schläfenlappen betrug bei A 43468, bei B 42982, bei C 39880 *qmm*. Hieraus geht hervor, dass der hauptsächlichste Unterschied in der Gehirnentwicklung zwischen Frauen und Männern, ebenso zwischen Personen desselben Geschlechtes in der Entwicklung der Stirnlappen zu suchen ist, während die übrigen Teile des Grosshirns annähernd eine gleichmässige Ausdehnung zeigen. Die Oberfläche der Stirnlappen eines Mikrocephalen betrug nur 30900, die eines jungen Schimpanse 30500 *qmm*.

Gerade umgekehrt wie bei den übrigen nervösen Centralorganen, liegt bei dem Grosshirn die graue Substanz oder die zellenhaltige Hirnrinde an der oberen Aussenseite, die weisse Substanz der Nervenfasern darunter. Dies ist sehr natürlich, denn die Hirnrinde bildet überhaupt das letzte Ende und den höchsten Gipfel des ganzen Nervensystems, bei dem alle Leitungsfasern nur nach unten hinunter bezw. von unten hinauf steigen können, mithin auf alle Fälle unter ihm liegen müssen. Die Hirnrinde ist von der zahllose Blutgefässe einschliessenden Hirnhaut (*pia mater*) bedeckt. Sie dringt in jede noch so winzige und versteckte Falte des Grosshirns ein und versorgt überall die Zellen mit ihrem Nahrungssafte, dem Blute. Die Faserverbindung zwischen den einzelnen Zellen in jedem Teile des Grosshirns, zwischen den verschiedenen Teilen, und endlich des ganzen mit allen unter ihm liegenden Centralorganen ist die denkbar mannigfaltigste. Wir unterscheiden erstens die Längsfasern, welche innerhalb jeder Halbkugel alle Zellen derselben unmittelbar oder mittelbar in Verbindung setzen; zweitens die Querfasern der in ihrer Wichtigkeit schon erwähnten grossen Kommissur, des *corpus callosum*, wodurch beide Halbkugeln auf das innigste verbunden werden; und drittens die auf- und absteigenden Fasern,

durch welche (in ersterer Hinsicht von den *Thalami optici* aus, in letzterer zu den Streifenhügeln hin) das Grosshirn mit all seinen ihm untergeordneten Organen in Verkehr steht.

Welche Rolle spielt nun das Grosshirn in dem wunderbaren Bau des gesamten Nervensystems? das ist zweifellos die wichtigste Frage, welche wir hier zu beantworten haben. Lassen wir zunächst einen bewährten Physiologen uns seine Beobachtungen mitteilen.

Prof. Friedrich Goltz in Strassburg i. E. schreibt in seinem Aufsatze „über die moderne Phrenologie", Deutsche Rundschau 1885, November, S. 265 f.:

„Die sicherste Methode, die Bedeutung eines Organs aufzuklären, ist die, zu beobachten, wie sich ein Geschöpf verhält, welches das betreffende Organ eingebüsst hat. Wüssten wir z. B. noch nicht, welches die Bedeutung unserer Augen ist, so würde uns die Beobachtung von Menschen oder Tieren, welche die Augen verloren haben, sofort dahin belehren, dass diese Organe dem Sehen dienen. So sind denn nun auch die Beobachtungen, die man an Tieren gemacht hat, welche das gesamte Grosshirn eingebüsst hatten, äusserst lehrreich gewesen. Eine Taube kann viele Monate hindurch nach vollständiger Zerstörung des Grosshirns am Leben bleiben. Ein solches Tier kann sich in ähnlicher Weise bewegen, wie eine ganz gesunde, unversehrte Taube. Wirft man sie in die Luft, so fliegt sie durch das Zimmer oder setzt sich auf ein Sims oder einen beliebigen anderen Gegenstand nieder. Man kann sich, ohne dass die Taube irgendwelche Furcht äussert, ihr nähern und sie ergreifen. Setzt man sie auf eine Stuhllehne, so weiss das Tier, wenn man den Stuhl hin- und herbewegt, durch zweckmässige Neigungen des Körpers und des Schwanzes, wie auch der Flügel, das Gleichgewicht in ebenso geschickter Weise zu behaupten, wie ein unversehrter Vogel. Sich selbst überlassen, macht die Taube ohne Grosshirn nur selten freiwillige Bewegungen. Von Zeit zu Zeit kratzt sie sich wie ein gesundes Tier, oder putzt sich die Federn mit dem Schnabel. Auch bläht sie mitunter die Federn auf und steckt den Kopf unter einen Flügel, wie schlafende Vögel zu thun pflegen. Ein

Laie, der ein solches Tier betrachtet, wird es auf den ersten Blick von einer unversehrten Taube kaum unterscheiden können. Bei eingehender Beobachtung fallen aber die Einbussen von Funktionen, die die grosshirnlose Taube zeigt, sehr auf. Wie schon gesagt, äussert das Tier keine Furcht, wenn man sich ihm nähert und es berührt. Ebenso gleichgültig bleibt es beim Anblick eines Hundes oder Raubvogels. Flourens, der zuerst ausführliche Beobachtungen an Tieren mit verstümmeltem Gehirn machte, schloss hieraus, dass Tiere ohne Grosshirn stockblind werden. Dies ist indes entschieden unrichtig. Stösst man die Taube an und bringt sie zum Gehen, so weiss sie allen Hindernissen sorgfältig auszubiegen. Bald schreitet sie um einen im Wege stehenden Gegenstand herum, bald steigt sie über ihn hinüber. Einem lebenden Tiere gegenüber verhält sie sich nicht anders, als gegenüber einem toten Gegenstande. Über einen Hund oder ein Kaninchen schreitet sie gleichmütig hinweg. Auch im Fluge weiss die Taube ohne Grosshirn allen Hindernissen auszuweichen und einen Gegenstand zu finden, auf dem sie sich niederlassen kann. Es kommt ihr dabei nicht darauf an, sich auf den Kopf eines fremden Menschen zu setzen. Aus diesen Thatsachen geht offenbar hervor, dass ein solches Tier nicht vollständig blind sein kann, da es ja seine Gesichtseindrücke richtig verwertet, um Hindernisse zu vermeiden. Dagegen ist seine Fähigkeit, Gesichtswahrnehmungen zu machen, zweifellos geschädigt; denn es bleibt gleichgültig beim Anblicke eines Raubvogels oder bei Bedrohungen durch eine menschliche Hand. (Sie hat noch Perception, aber keine Apperception mehr). So wenig wie solche Tiere blind sind, sind sie etwa taub. Bei jedem lauten Geräusch macht die grosshirnlose Taube eine Bewegung mit dem Kopfe. Fluchtbewegungen aber oder sonstige deutliche Äusserungen des Schreckens sind nicht zu beobachten, selbst wenn ein heftiger Knall erschallt. Sehr merkwürdig ist ferner, dass solche des Grosshirns beraubten Tiere niemals freiwillig Nahrung zu sich nehmen, obwohl sie ja im stande sind, den Kopf und den Schnabel gehörig zu bewegen. Die grosshirnlose Taube würde neben einem Wassernapf verdursten, auf einem Erbsenhaufen sitzend verhungern. Man muss

demnach solche Tiere, wenn man sie am Leben erhalten will, künstlich füttern und tränken. Dazu genügt es nicht, der hungernden Taube eine Erbse ganz vorn in den geöffneten Schnabel zu legen. Sie bleibt dann unverzehrt in dem halboffnen Schnabel liegen. Man muss dem Tier die Nahrung weiter nach hinten in die Mundhöhle schieben, wenn sie regelrecht verschluckt werden soll. Wenn also bei dem Tiere ohne Grosshirn der Trieb zur Nahrungsaufnahme vollständig erloschen ist, so sind in gleicher Weise andere Triebe vernichtet. Des Grosshirns beraubte Geschöpfe suchen nicht mehr ihre Genossen auf, bekümmern sich nicht mehr um die Lockrufe anderer, lassen freiwillig kaum jemals ihre Stimme hören und äussern keine Spur von Geschlechtstrieb.

„Es ist bisher nicht gelungen, Säugetiere nach Wegnahme des gesamten Grosshirns so lange am Leben zu erhalten wie Vögel. Immerhin überstehen aber niedere Vierfüssler wie Ratten, Meerschweinchen und Kaninchen diesen Eingriff lange genug, um den Schluss zu rechtfertigen, dass sie sich ähnlich verhalten wie Tauben nach derselben Verstümmelung. Ein Kaninchen ohne Grosshirn kann noch springen und laufen und vermeidet, wie Christiani bewiesen hat, bei diesen Ortsbewegungen die ihm im Wege stehenden Hindernisse.

„Wir haben gesehen, dass nach Vernichtung des Grosshirns die Äusserungen wichtiger Triebe in Wegfall kommen. Wir haben ferner gelernt, dass Tiere ohne Grosshirn noch Sinnesempfindungen zu haben scheinen, sofern ihre Bewegungen noch durch die Sinnesreize bestimmt werden. Es hat sich aber herausgestellt, dass alle Kundgebungen, die auf Sinnesreize noch erfolgen, mehr einen maschinenartigen Charakter haben. Die Tiere ohne Grosshirn geben uns durch keine ihrer Bewegungen einen sicheren Beweis dafür, dass sie noch das besitzen, was wir bewusste Überlegung nennen. Sie bewegen sich noch, aber sie handeln nicht. Es liegt ferner keine Thatsache vor, aus der man ersehen könnte, dass Tiere ohne Grosshirn noch im stande sind, durch Erfahrungen etwas zu lernen. Sie werden nicht gewitzigt. Sie haben kein Gedächtnis. Ebenso vermissen wir bei ihnen alle Äusserungen, aus welchen wir auf Gemütsbewegungen und Leiden-

schaften schliessen könnten. Sie äussern weder Furcht noch Freude, weder Liebe noch Hass. So scheinen sie nur noch lebendige Maschinen ohne alle höheren Bewusstseinsvorgänge zu sein."

Aus dieser Schilderung leuchtet deutlich ein, erstens, dass diese Bewegungen des Tieres, da Rückenmark, verlängertes Mark und Kleinhirn unbeschädigt sind, zweitens die Sinnesempfindungen, da das Mittelhirn unverletzt ist, sich richtig vollziehen, dass aber drittens die Bewegungen blosse Reflexe infolge von Sinnesempfindungen sind und nicht aus eigenen Willensantrieben hervorgehen, da viertens Intelligenz und Wille fehlen; denn Erfahrungen machen und verwerten, d. h. lernen zu können und Gedächtnis zu besitzen, sind doch wohl ebenso sehr Eigenschaften der Intelligenz, als Gemütsbewegungen und Leidenschaften zu äussern, Sache des Willens ist. Das Grosshirn ist deshalb ohne Zweifel das Organ der Intelligenz und des Willens, womit, wohlgemerkt, jetzt der Zustand nur beschrieben, nicht erklärt sein soll. Denn wir werden später sehen, dass dieser Ausdruck „Organ der Intelligenz und des Willens" nur ein ganz allgemeiner und unbestimmter ist, der noch einer sehr genauen, begrenzenden Erörterung bedarf. Wenn wir Rückenmark, verlängertes Mark und Kleinhirn als Motorium, das Mittelhirn als Sensorium bezeichnen, so sind diese bei der grosshirnlosen Taube funktionsfähig, dagegen das Intellectorium des Grosshirns ist ausser Thätigkeit gesetzt. Wenn wir unter Perception die blosse sinnliche Wahrnehmung, unter Apperception die selbständige Verknüpfung und Trennung der Sinneswahrnehmungen, die Herausbildung von Vorstellungen, Begriffen, Urteilen und Schlüssen aus ihnen, das Festhalten derselben im Gedächtnis, kurz die denkende Bearbeitung der Sinneseindrücke und den Einfluss ihrer Ergebnisse auf den Willen verstehen, so ist das Mittelhirn vorzugsweise als Organ der Perception, das Grosshirn vorzugsweise als das der Apperception zu bezeichnen. In dem grosshirnlosen Tiere ist die Perception noch lebendig, die Apperception ist aufgehoben.

Auch beim Menschen hat eine weitreichende Zerstörung der Hirnlappen stets eine tiefe Herabsetzung aller Thätigkeiten des

Denkens und Wollens im Gefolge, und dauernde Geistesstörungen sind allemal von krankhaften Veränderungen der Hirnrinde begleitet.

Die oben geschilderten Erscheinungen treten nur dann ein, wenn das ganze Grosshirn aus dem Schädel entfernt ist. Eine geringfügige Verletzung der Hirnrinde hat bei Tieren keine bemerkenswerten Störungen im Gefolge. Sie äussern weder Schmerz, noch zeigen sie Bewegungen, selbst wenn das Grosshirn bis zu bedeutender Tiefe allmählich abgetragen wird. Erst wenn die Zerstörungen einen grösseren Umfang annehmen, werden die Tiere für einige Zeit stumpfsinnig und schwerfällig. Doch richtet sich dies in augenscheinlicher Weise nach dem Grade der Organisation. Je höher ein Tier auf der Stufenleiter der Wesen steht, um so empfindlicher wird es gegen die Eingriffe Frösche und Vögel verhalten sich dagegen gleichgültiger als Kaninchen und Hunde. Einer Taube kann man einen ganzen Hirnlappen oder grosse Stücke von beiden wegnehmen, und trotzdem unterscheidet sie sich nach kurzer Zeit nicht mehr von einem gesunden Tiere. Der Verlust wird rasch ausgeglichen, indem ohne Zweifel unverletzte Gehirnteile die Stellvertretung für die zerstörten übernehmen. Bei Hunden bedarf es dazu schon einer längeren Zeit. Auch beim Menschen pflegen geringfügige Erkrankungen der Hirnrinde, zumal wenn sie sich allmählich einschleichen, keine merkbaren Folgen zu hinterlassen. Jede erhebliche Verletzung bewirkt aber stets nicht bloss eine Störung der willkürlichen Bewegungen, sondern, bei grösserer Dauer und Ausdehnung, auch der Sinneswahrnehmungen und der geistigen Thätigkeiten. Eine so hochgradige Zerstörung beider Hälften der Hirnrinde schliesst die Heilbarkeit aus. Höchstens bei Kindern in den ersten Lebensjahren stellen sich beträchtliche Verletzungen allmählich wieder her. Im allgemeinen scheint es ein Gesetz zu sein, dass mit der höheren und feineren Entwicklung des Grosshirns auch seine Empfindlichkeit steigt. Und doch hat man auch bei Menschen, z. B. bei Verwundeten auf Schlachtfeldern, umfangreiche Zerstörungen des Grosshirns ohne bleibende Lähmung und Störung der Intelligenz wahrgenommen. Man hat Fälle einer ausgedehnten

Vereiterung der einen Grosshirnhälfte bei Menschen nach ihrem Tode gefunden, welche bei Lebzeiten nur geringe Störungssymptome darboten. Ja, man hat mehrfach sogar eine vollständige Vernichtung einer ganzen Hirnhälfte beobachtet, ohne dass damit eine bleibende Herabminderung der Geisteskräfte verbunden gewesen wäre, höchstens dass sich in solchen Fällen Ermüdung rascher als im gesunden Zustand einzustellen pflegt. Auch hier übernimmt offenbar die erhaltene Gehirnhälfte die Aufgaben der verlorenen, sowie man nach Verlust der rechten Hand mit der linken, oder nach dem Verlust beider Arme sogar mit den Füssen schreiben lernt. In diesen Thatsachen liegt ein starker Gegenbeweis gegen den Materialismus. Wäre wirklich der Geist nur ein Erzeugnis der Gehirnmasse, so müsste eine gewisse Menge Gehirn gleich einer entsprechenden Menge Geist sein, und mit der Zerstörung einer gewissen Gehirnmasse wäre stets auch ein gewisses Quantum Geist vernichtet. Dem ist aber nicht so; trotz des Verlustes der ganzen Hirnhälfte bleibt der g a n z e Geist, und ein Ausgleich findet statt. Das ist nur zu erklären, wenn wir der Seele in einem später genauer zu erörternden Sinne ihre Selbständigkeit lassen. Sie ist es, welche auch mit einem minderwertigen Werkzeuge zu arbeiten und fast dasselbe zu leisten versteht, wie früher mit dem unbeschädigten Organe, ähnlich dem genialen Virtuosen, der auch einer schlechten Geige zauberische Töne zu entlocken weiss.

Die Thatsache der Stellvertretung eines verloren gegangenen Hirnstückes durch ein erhaltenes, unverletztes schien den bereits von Flourens gegen Gall verfochtenen Satz zu rechtfertigen, dass das Grosshirn in allen seinen Teilen von gleichem Werte und gleicher Bedeutung sei, und dass man seinen verschiedenen Teilen ebensowenig, wie etwa den einzelnen Luftzellen der Lunge, gesonderte Thätigkeiten zuschreiben könne. Andererseits lag doch aber auch die Vermutung nahe und konnte von vornherein nicht widersinnig erscheinen, dass den verschiedenen Provinzen des Gehirnes sehr wohl verschiedene Verrichtungen zukommen möchten, wenn auch nicht in dem besonderen Sinne, wie Gall diese Lehre im einzelnen durchgeführt hatte. Diese Annahme wurde

nun in überraschender Weise durch einige Entdeckungen bestätigt. Die französischen Physiologen Bouillaud und Broca fanden, dass die sog. Aphasie oder Sprachlähmung, bei welcher die erkrankten Personen nicht zu sprechen vermögen, obgleich sie alles Gesprochene verstehen und ihre Sprechwerkzeuge unbeschädigt sind, von der Erkrankung eines bestimmten Gebietes des Grosshirns, nämlich der dritten Hirnwindung nebst ihrer Umgebung, herrühre. Der englische Arzt Jackson beobachtete ferner, dass Krämpfe und Gliederlähmungen häufig nach einer Verletzung des Scheitellappens in der unmittelbaren Nähe der sog. Rolandoschen Furche auftreten, und folgerte daraus, dass im Scheitellappen Centren lägen, welche für die Körperbewegung von besonderer Wichtigkeit wären. Endlich schienen die Physiologen Fritzsch und Hitzig in Berlin, denen mit ähnlichen Versuchen der Engländer Ferrier nachfolgte, durch ihre Forschung volle Klarheit über die Funktionen verschiedener Grosshirnteile erzielt zu haben. Bis zum Jahre 1870 hatte man angenommen, dass die graue Substanz des Grosshirns ganz unerregbar sei, weil weder auf mechanische Eingriffe, noch auf Anwendung elektrischer Ströme die Tiere Schmerz oder Bewegung gezeigt hatten. Den genannten Männern aber gelang es, durch elektrische Reizung gewisser Rindenteile innerhalb des Scheitellappens Zuckungen bestimmter Gliedmassen zu erregen, und sie schlossen daraus, dass die Rinde des Grosshirns sich aus vielen scharfumgrenzten Centren zusammensetze, deren jedem eine besondere Funktion zukomme. So sprachen sie von einem Centrum des Vorder- und Hinterbeines, des Gesichtes, der Zunge, des Schwanzes u. s. w., und es schienen die phrenologischen Ansichten Galls ihrem allgemeinen Sinne nach, wenn auch in neuer Form, bestätigt zu sein.

Die Ergebnisse, welche man nach und nach gewann, stützen sich auf physiologische Versuche an Tieren und auf pathologische Beobachtungen an Menschen. Die ersteren waren entweder Reizversuche, bei denen man durch unmittelbar angewandte elektrische, chemische oder mechanische Einwirkungen Zuckungen hervorrief, oder Ausfalls-(Ausschaltungs-)versuche, bei denen man beobachtete, welche Lähmungserscheinungen nach Hinweg-

nahme von gewissen Stücken der Hirnrinde eintraten. Auf Grund dieser Beobachtungsreihen glaubte man, und zwar in ziemlicher Übereinstimmung bei Menschen und höheren Tieren, bestimmte, sowohl motorische als sensorische Centren in der Grosshirnrinde abgrenzen zu können.

Die motorischen Centren liegen bei allen Säugetieren in den vorderen Teilen des Hirnes zwischen der Riechwindung und der Sylviusschen Spalte; zwar ist die Lage bei jedem Individuum etwas verschieden; auch bei verschiedenen Rassen und Arten zeigen sich Abweichungen; bei verwandten Arten sind diese Unterschiede aber nur geringfügig und vermögen jenen allgemeinen Satz nicht zu erschüttern. Die Ausdehnung der einzelnen Reizungscentren beträgt nur wenige Millimeter. Die Wirkung der Reizung ist meistens eine gekreuzte; die Reizung z. B. des Vorderbeincentrums in der linken Hirnhälfte bewirkt Zuckungen des rechten Vorderbeines, und umgekehrt. Wird ein motorisches Rindencentrum zerstört, so ist damit die willkürliche Bewegung des von ihm nnervierten Muskels aufgehoben; doch hat, jenachdem das verlorene Rindengebiet von kleinerer oder grösserer Ausdehnung war, das Tier nach einigen Tagen oder Monaten die Herrschaft über seine Gliedmassen wiedergewonnen, wenn auch manchmal eine gewisse Schwäche, Unsicherheit und Plumpheit der Bewegungen zurückbleibt. Beim Menschen liegen die motorischen Centren in ähnlicher Weise hauptsächlich in den Scheitellappen; genauer gesagt, ergeben sich motorische Lähmungen nach Verletzung der beiden Centralwindungen und vielleicht auch des obersten Teiles der drei Stirnwindungen. Eine Zerstörung einerseits des vorderen Teiles der Stirnlappen, andererseits der Schläfen- und Hinterhauptlappen, also des Gebietes vor, hinter und neben der eigentlichen Erregungszone im Scheitellappen, bleibt ohne lähmenden Einfluss auf die Körperbewegungen.

Unter den sensorischen Centren in der Grosshirnrinde scheint die Verörtlichung des Gesichtssinnes in der gesamten Fläche des Hinterhauptlappens am sichersten begründet zu sein. Nach Hinwegnahme des einen Hinterhauptlappens erblindet der Affe für alle Gesichtsbilder auf der gleichseitigen Netzhauthälfte

Den einzelnen Orten auf jeder Netzhaut sollen gesonderte Stellen der centralen Sehfläche des Hinterhauptlappens entsprechen. Ungefähr in der Mitte der centralen Sehfläche je eines Hinterlappens soll bei den Hunden die Stelle liegen, welche der Stelle des deutlichsten Sehens auf der entgegengesetzten Netzhaut entspricht; nach Ausschneidung jener Centralstelle soll das Tier auf dem entgegengesetzten Auge Gegenstände nicht mehr erkennen, indes für Lichteindrücke und unvollkommene Wahrnehmungen noch empfänglich sein. Auch beim Menschen soll der Gesichtssinn sein Centrum in der Rinde des Hinterlappens finden; halbseitige Zerstörungen sollen ähnlich wie beim Affen wirken. Von Huguenin wurde bei einer seit vielen Jahren erblindeten Person Verkümmerung und Rückbildung beider Hinterhauptslappen beobachtet. Teilweise Sehstörungen gleichen sich nach kurzer Zeit bei Menschen wie bei Tieren wieder aus.

Das Centrum für das Gehör liegt nach Munk beim Hunde am Seitenrande des Scheitellappens und im ganzen Schläfenlappen, beim Affen nur in dem stärker entwickelten letzteren. Wenn nun auch beim Menschen ein besonderes Centrum für den Gehörssinn nicht nachgewiesen ist, so scheint doch die bereits oben erwähnte Verörtlichung der Aphasie einen Aufschluss zu geben. Wie die Taubstummheit zeigt, hängt mit dem Hören das Sprechen auf das innigste zusammen. Worttaubheit und Störung des Sprechvermögens treten oftmals gleichzeitig auf, wenn auch Worttaubheit durchaus nicht immer, wie bereits oben erwähnt, mit der Sprachstörung verbunden ist. Als Sitz der Aphasie ist mit Sicherheit die vordere und untere Grenze der Sylviusschen Spalte nebst dem Gebiete des sog. Insellappens, und zwar vorzugsweise an der linken Hirnseite, erwiesen. Worttaubheit scheint nun aber mit der Aphasie nur dann vereinigt zu sein, wenn die gegenüberliegende erste Schläfenlappenwindung erkrankt ist. Dies Symptom würde also beim Menschen ebenfalls auf den Schläfenlappen als centrale Hörfläche führen.

Das Centrum für den Tastsinn verlegt Ferrier in das Gebiet des Ammonshorns (*gyrus hippocampi*), Munk in die vorderen Teile der Hirnrinde.

Die Centralstellen für den Geruchs- und Geschmackssinn liegen vermutlich nicht an der Oberfläche, sondern an der Basis des Gehirnes; wenigstens spricht dafür der Verlauf der Fasern, besonders des Riechnerven. Doch sind die Grosshirncentren für den Geruchs-, Geschmacks- und Tastsinn bei Tieren wie bei Menschen nur mit geringer Sicherheit festgestellt.

Diese ganz in der Kürze vorgeführte „moderne Phrenologie" ist nun aber sowohl hinsichtlich ihrer Ergebnisse als auch ihrer Methode energisch angegriffen und zum Teil gründlich widerlegt worden von Friedrich Goltz. In seinem Aufsatze „über die moderne Phrenologie" (Deutsche Rundschau, 1885, Bd. XLV, November, Dezember) bestreitet er mit vollem Rechte nicht bloss die von Munk verfochtene Meinung, nach welcher jede bewusste Vorstellung in einem kleinen beschränkten Punkte der Grosshirnrinde, z. B. die Erinnerungsbilder der Mohrrübe, des Wassereimers, der Peitsche u. s. f., in einzelnen Zellen des Hinterhauptlappens ihren Sitz haben müssten, sondern er bekämpft auch die vorhin dargestellte Lehre von der Aphasie und ihrem Centralherde, gestützt besonders auf die Thatsache, dass Sprachstörungen oftmals in Fällen beobachtet sind, wo nicht das Sprachcentrum in der dritten Stirnwindung, weder links noch rechts, sondern ein ganz anderer entfernter Teil des Grosshirns ergriffen war. Er bezweifelt ferner ebensosehr die Methode der elektrischen Reizung, wie die des mechanischen Eingriffes bei Ausfallsversuchen. Der elektrische Strom kann sich durch die graue Substanz der Hirnrinde hindurch auf darunter gelegene motorische Leitungsfasern verbreiten und durch Erregung dieser die Zuckungen bewirken, was um so wahrscheinlicher ist, als grosse Teile der Hirnrinde, nämlich alle die, welche ausserhalb der reizbaren Zone des Scheitellappens liegen, für elektrische Einflüsse ganz unzugänglich sind. Auch bei mechanischer Reizung der Hirnrinde, z. B. vermittelst einer Sonde, kommen Zuckungen bei oberflächlicher Berührung der grauen Substanz nicht vor, sondern erst wenn man in die Tiefe dringt und damit Gefahr läuft, motorische Fasern zu berühren. Was die Ergebnisse der Ausfallsversuche anbetrifft, so stellt er den von Fritzsch und Hitzig, Ferrier und Munk

angeführten Thatsachen andere entgegen, welche sich mit ihrer Lehre von den scharf begrenzten Centren nicht vereinigen lassen. Er zeigt z. B., dass nach Vernichtung des sog. Vorderbeincentrums links nicht bloss das rechte Vorder-, sondern auch das rechte Hinterbein leicht gelähmt wird; dass nach Zerstörung des Vorderbeincentrums links das Tier auch auf dem rechten Auge schlechter sieht als auf dem linken; dass dieselben Lähmungserscheinungen des Beines eintreten, wenn man das Centrum für die Bewegungen der Zunge ausgiebig zerstört. Vor allen Dingen weist er aber auf das Verhalten des Tieres einige Zeit nach der Operation hin:

„Alle krankhaften Erscheinungen", sagt er (a. a. O. S. 278), „gleichen sich mit der Zeit vollständig oder fast vollständig aus, so dass einige Monate nach der Operation ein Hund, der eine Verstümmelung des Vorderbeincentrums erlitten hat, kaum von einem ganz unversehrten Tiere unterschieden werden kann. Beim Gehen, Laufen und Springen ist keinerlei Abweichung im Gebrauche der Füsse mehr wahrzunehmen. Der Hund hat wieder gelernt, auf Befehl auch die rechte Pfote darzureichen, wenn es ihm auch bequemer scheint, die linke zu geben. Die Stumpfheit in der Hautempfindung der rechten Pfote ist verschwunden oder nur noch in Spuren vorhanden. Das Tier lässt sich eine unbequeme Lagerung der rechten Vorderpfote nicht mehr gefallen, sondern gleicht diese alsbald aus. In ganz ähnlicher Weise können auch bei einem Affen, der eine Verstümmelung innerhalb der erregbaren Zone erfahren hat, die unmittelbar nach der Operation so augenfällig hervortretenden Störungen allmählich bis auf Spuren zurückgehen."

Diese Thatsachen sind unter den Voraussetzungen der modernen Phrenologie offenbar gar nicht zu erklären. Hätte sie recht, so müsste mit dem Verlust eines bestimmten Centrums auch eine bestimmte Bewegungsmöglichkeit für immer verloren sein; eine Wiederherstellung durch Stellvertretung von seiten anderer Gehirnteile wäre völlig ausgeschlossen. Diese Erkenntnis allein versetzt schon dieser Verörtlichungslehre den Todesstoss.

Auch gegen die Annahme, dass die Sehsphäre im Hinterhauptslappen, und die Hörsphäre im Schläfenlappen liege, besonders aber gegen die Art, wie Munk einzelne Punkte des Hinterhaupts-

lappens mit einzelnen Netzhautpunkten in Verbindung bringt, erhebt Goltz schwerwiegende Bedenken.

„Zunächst ist es vollständig unrichtig“, sagt er (a. a. O. S. 282), „dass bloss die Ausschaltung der von Munk angegebenen bevorzugten Stelle Sehstörungen zur Folge haben soll. Es kann im Gegenteil keinem Zweifel unterliegen, dass ebenso die Zerstörung jeder beliebigen anderen Stelle des Hinterhauptslappens mit Einschluss der basalen Fläche desselben unverkennbare Sehstörungen hervorbringen kann. Denselben Erfolg können auch Verletzungen des Stirnlappens, des Scheitellappens und des Schläfenlappens haben. Andererseits ist es durch Loeb festgestellt, dass die Wegnahme der bevorzugten Stelle der Rinde durchaus nicht immer auch nur vorübergehende Blindheit erzeugt. Es lässt sich nicht beweisen, dass irgend ein Abschnitt der Rinde des Hinterhauptslappens innigere Beziehungen zum Gesichtssinn hätte, als ein anderer. Nach Munk müsste es ganz gleichgültig sein für den unmittelbar auf die Operation folgenden Grad der Sehstörung, ob man einem Tiere nur die bevorzugte Stelle oder die ganze Sehsphäre und mehr wegnimmt. Auch diese Behauptung ist irrig. Je grösser das entfernte Rindenstück, um so schwerer ist die Sehstörung, wobei es nicht in Betracht kommt, ob gerade die bevorzugte Stelle mit in das Zerstörungsgebiet fällt oder nicht. Was endlich Munks bewegliche Schilderung anlangt über die Art und Weise, wie die Tiere, nachdem sie die Erinnerungsbilder verloren haben, neue durch Erfahrung gewinnen, so ist er auch da das Opfer von Selbsttäuschungen geworden. Loeb hat einen Hund, der eine sehr schwere Sehstörung unmittelbar nach einer Operation hatte, in einen Kasten mit hohen Wänden gesetzt, der sich in einem fast finsteren Raume befand. Das Tier hatte so nur Gelegenheit, die vier kahlen Wände seines Käfigs und Körperteile seines Warters zu sehen. Alle übrigen Gesichtseindrücke wurden ihm sorglich vorenthalten. Insbesondere wurden ihm keine Belehrungen über die Bedeutung einer Peitsche zu teil. Als aber das Tier nach Verheilung der Wunde aus seinem Kasten genommen und in einen hellen Raum gebracht wurde, nahm es durch das Gesicht alle Dinge vortrefflich wahr, die es seit der Operation zum ersten-

mal sah. Das Wahrnehmungsvermögen hatte sich also ohne neue Erfahrungen nach abgeschlossener Heilung von selbst hergestellt. Ferner ist es festgestellt, dass man die ganze sogenannte Sehsphäre zerstören kann, ohne dass das Tier dauernd blind wird."

Dass nach Zerstörungen innerhalb der Schläfenlappen das Verständnis für Schalleindrücke leidet, leugnet Goltz so wenig, als dass eine allgemeine Beziehung zwischen Hinterhauptslappen und Gesicht besteht. Aber nach einer ausgiebigen Beschädigung der Schläfenlappen stellen sich regelmässig auch Mängel in den Gesichtswahrnehmungen ein. Andererseits treten Gehörsstörungen auch nach Verstümmelung anderer Gehirnteile, z. B. der Hinterhauptslappen, auf, während die Schläfenlappen ganz unversehrt bleiben. Eine Verörtlichung besteht demnach ohne Zweifel, nur wird sie ganz anders gefasst werden müssen, als diese modernen Phrenologen es gethan haben. Denn mit ihren Angaben ist die Thatsache der Stellvertretung des zerstörten Hirnteiles und seiner Funktion durch einen anderen Hirnteil offenbar in keiner Weise zu vereinigen. Freilich fragt es sich, wie weit diese Stellvertretung reicht, und mit Recht hat darum Goltz eingehend untersucht, ob jedes beliebige Hirnstück die Vertretung eines beliebigen anderen übernehmen könne, oder ob die Fähigkeit insofern beschränkt sei, als nur symmetrische Abschnitte für einander eintreten können?

Zu diesem Zwecke beobachtete Goltz eine Anzahl Hunde, die er am Leben erhielt, obgleich er ihnen eine ganze Halbkugel des Grosshirns bis auf geringe Reste entfernt hatte. Nach erfolgter Heilung war das Ergebnis, erstens, dass ein solches Tier wohl an der der zerstörten Halbkugel gegenüberliegenden Seite des Körpers eine, indes kaum bemerkbare, Ungeschicklichkeit der Bewegungen, ebenso an dieser Seite eine gewisse Stumpfheit des Tast- und Gesichtssinnes, nirgends aber eine Lähmung der Bewegung oder eine Aufhebung der Empfindung zeigte; zweitens, dass die psychischen Eigenschaften nach ausgedehnter Zerstörung einer Grosshirnhälfte sich fast gar nicht änderten. Goltz sagt (a. a. O. S. 363): „Die seelischen Funktionen leiden überraschend

wenig nach einer so ausgedehnten Verstümmelung einer Grosshirnhälfte. Das Tier behält seine persönlichen Charaktereigenschaften bei, die es vor der Operation hatte. Es hört auf seinen Namen, äussert dieselbe Anhänglichkeit und Freude beim Anblick bekannter Gesichter, dasselbe Misstrauen wie früher gegen Fremde. Derjenige, welcher den Hund, als er noch völlig unversehrt war, genau kännte, wird einen mässigen Grad von Verdummung desselben wahrnehmen können. Wer dagegen das Tier erst nach der Verstümmelung kennen lernte, wird sich nicht überzeugen, dass ein solcher Hund etwa weniger intelligent ist, als viele, die mit unversehrtem Gehirne herumlaufen." — „Manche gute ältere Beobachtungen an Menschen", fügt Goltz hinzu, „sprechen in gleichem Sinne. Man hat Fälle gesehen, in welchen nach dem Tode eine ausgedehnte Vereiterung der einen Grosshirnhälfte festgestellt ward, während der betreffende Mensch bei Lebzeiten nur geringfügige Störungen darbot. Allerdings sind andererseits unzählige Fälle bekannt, in denen viel unbedeutendere Verletzungen dauernde Lähmungen zur Folge hatten. Es wird Aufgabe der Zukunft sein, diesen scheinbaren Widerspruch zu lösen." Aus diesen Thatsachen folgert Goltz, „dass wirklich eine Hälfte des Grosshirns die symmetrische andere Hälfte bis zu einem gewissen Grade vertreten kann."

Ungleich viel grösser gestalten sich nach Goltz die Wirkungen des Eingriffes, wenn symmetrische grosse Stücke beider Hälften des Grosshirns gleichzeitig entfernt werden.

Man zerstört grosse symmetrische Stücke der vorderen Teile des Grosshirns, also beide Stirnlappen und Scheitellappen. Tagelang bleibt das Tier bewusstlos und muss künstlich gefüttert werden. Erst nach Wochen lernt es wieder selbständig fressen und saufen, aber es benimmt sich dabei stets, wie dies oft auch bei hirnkranken Menschen zu beobachten ist, unbeholfen und unappetitlich. Die Bewegungen des Kopfes, des Unterkiefers, der Zunge und der Gliedmassen werden plump, was nach Schiffs Ausführungen seinen Grund wahrscheinlich darin hat, dass an der ganzen Körperoberfläche der Tastsinn abgestumpft ist. Auch ist das Gesicht und in geringerem Masse das Gehör geschädigt.

Doch ist keine Sinnesempfindung völlig erloschen, sowie kein Muskel völlig gelähmt ist. Die vollständige Zerstörung beider Stirn- und Scheitellappen zeigt ferner merkwürdige Zwangsbewegungen. Wie verrückt rennen die Tiere in grösster Aufregung bis zur völligen Erschöpfung umher; ungebärdig strampeln sie wie unartige Kinder mit allen Gliedmassen, wenn man sie aufhebt. Dem vorn operierten Tiere mangelt überhaupt im hohen Grade die Selbstbeherrschung. Offenbar hängt damit die Steigerung der Reflexerregbarkeit zusammen. Der gesunde Hund vermag, wie der Mensch, viele Reflexe durch seinen Willen zu unterdrücken. Nicht so der vorn operierte Hund; er schüttelt sich z. B. regelmässig, als ob er mit Wasser begossen wäre, wenn man über seine Haare in der Mittellinie des Rückens hinstreicht. So sehr wächst die Reizbarkeit, dass Charakter und Gemütsart des Tieres sich vollständig ändern: aus einem friedfertigen Hunde wird ein rauflustiger Wüterich; kleinere Hunde fallen in diesem Zustand grössere an und werden durch ihre Niederlage nicht gewitzigt. Dass aber die Tiere nach Verlust der Stirnlappen alle Intelligenz verloren hätten, wie denn auch Hitzig und Ferrier gemäss der herkömmlichen Meinung diese Eigenschaft gerade in diese Hirnteile verlegt haben, widerspricht völlig dem thatsächlichen Bestande. Dümmer erscheinen sie, aber keineswegs blödsinnig. Es liegt nach dem Gesagten viel mehr Grund vor, die Stirnlappen als das Organ der Selbstbeherrschung zu bezeichnen und sie dadurch mit dem Willen in Verbindung zu bringen, als in ihnen den Sitz des Verstandes zu suchen. Eine Verstümmelung des Hinterhauptslappens beeinträchtigt die Intelligenz des Tieres viel erheblicher, als die Wegnahme der Stirnlappen.

Hunde, denen Goltz beide Hinterhauptslappen raubte, konnte er leicht am Leben erhalten; in der Regel bedürfen sie nicht einmal der künstlichen Fütterung. Der Tastsinn bleibt dabei ungeschädigt, dagegen wird in hohem Grade das Gesicht beeinträchtigt: zuerst werden sie völlig blind, zumal wenn sie auch noch einen Teil des Scheitellappens einbüssten; nach und nach kehrt die Wahrnehmung von Lichteindrücken zurück, doch bleibt

ein Rest der Sehstörung für immer. Diese „Hirnsehschwäche“, wie Goltz den Zustand genannt hat, besteht darin, dass der Hund zwar im stande ist, Wahrnehmungen zu machen, wie er denn z. B. Hindernissen aus dem Wege geht, nicht aber mehr die Wahrnehmungen in bewusster Weise zu zweckmässigem Handeln zu verwerten weiss. Der Anblick der Peitsche flösst ihm keine Furcht mehr ein, die Nähe des Kaninchens reizt ihn nicht mehr, es anzugreifen. Mit dieser offenbaren Herabminderung seiner Geisteskraft hängt zusammen, dass das Tier zwar noch hört, aber das Gehörte nicht mehr versteht. Heftig angeschrieen, wendet es den Kopf nach dem Schreienden, aber ohne jede Scheu. Es giebt nicht mehr wie sonst die Pfote auf Befehl und bleibt überhaupt stumpfsinnig allem Zureden gegenüber. In ähnlicher Weise ist auch der Geruchs- und Tastsinn geschwächt. Die Intelligenz dieser Tiere ist beinahe erloschen; man wird sie im allgemeinen blödsinnig nennen können.

Merkwürdig ist auch die Veränderung der Gemütsart nach Wegnahme der beiden Hinterhauptslappen. Wurden jene der Stirnlappen beraubten Hunde aufgeregt und jähzornig, so tritt bei diesen ohne Hinterlappen das gerade Gegenteil ein: sie werden langsam, ruhig und bedächtig; sie lassen sich, ohne Groll zu äussern, den Knochen stehlen, an dem sie nagen; sie unterwerfen sich Misshandlungen, ohne sich zu rächen. Einem tückischen und bissigen Hunde nahm Goltz die Hinterhauptslappen. Als das Tier aus dem Chloroformschlafe erwachte, war und blieb es „wie umgewandelt“. „Der Hund,“ schreibt Goltz (a. a. O. S. 371), „liess sich nicht bloss straflos streicheln, sondern erwiderte die ihm erwiesenen Liebkosungen durch freundliches Schwanzwedeln. Aus der tückischen, wütenden Bestie war ein frommer, zutraulicher Hund geworden.“ Es trat also geradezu eine Charakteränderung ein, die sich doch wohl nicht bloss aus dem herabgesetzten Wahrnehmungsvermögen oder der hervorgerufenen Stumpfheit und Teilnahmslosigkeit erklären lässt.

Um alle diese Erscheinungen herbeizuführen, bedarf es durchaus keiner absolut symmetrischen Verletzung beider Hirnhälften. Die Asymmetrie der Verletzung hat nicht auch eine

Asymmetrie der Störungen zur Folge, wie dies doch der Fall sein müsste, wenn die moderne Phrenologie recht hätte.

Die allgemeinen Ergebnisse der Goltzschen Untersuchungen lassen sich zu folgenden Sätzen verdichten:

1. Die Wegnahme des gesamten Grosshirns hebt jede Äusserung der Intelligenz und des Willens auf.

2. Umfangreiche Verstümmelungen, zumal beider Hälften der Hirnrinde, bewirken eine dauernde Abschwächung der Intelligenz.

3. Kleinere Verstümmelungen, zumal bloss einseitige, ja selbst die Zerstörung einer ganzen Hirnhälfte, haben nicht mit Notwendigkeit dieselbe Folge, wie die Wegnahme des gesamten Grosshirns oder umfangreiche Verstümmelungen beider Hälften. Vielmehr ist eine Wiederherstellung möglich, indem die erhaltene Hälfte die Thätigkeit der verlorenen übernimmt.

4. Kein begrenzter Bezirk der Hirnrinde, auch die Stirnlappen nicht, lassen sich als ausschliesslichen Sitz der Intelligenz oder des Willens bezeichnen.

5. Es lässt sich kein begrenztes Stück der Hirnrinde nachweisen, dessen Zerstörung notwendig eine vollständige Lähmung irgend eines Muskels zur Folge haben müsste.

6. Ebensowenig lässt sich ein Gehirnabschnitt bezeichnen, nach dessen Vernichtung mit Notwendigkeit der Tast-, Gesichts-, Gehörs-, Geruchs- und Geschmackssinn aufgehoben sein müsste.

7. Der Versuch der modernen Phrenologie, bestimmte motorische und sensorische Thätigkeiten an bestimmte, genau begrenzte Gebiete der Grosshirnrinde zu binden, ist unstatthaft.

8. Gleichwohl kann auch die Masse des Grosshirns nicht in allen ihren Teilen gleichwertig sein, wie das verschiedene Verhalten der an den vorderen oder hinteren Teilen des Grosshirns operierten Tiere zeigt. Die an den vorderen Teilen operierten verlieren mehr die Selbstbeherrschung, werden ungeschickter in den Bewegungen und erleiden eine Abschwächung der Tastempfindungen (die vorderen Teile des Grosshirns scheinen mehr dem Willen und den von ihm ausgehenden Bewegungen zu dienen). Die an den hinteren Teilen operierten werden mehr blödsinnig und erleiden eine schwere Beeinträchtigung der Sinneswahr-

nehmungen. (Die hinteren Teile des Grosshirns scheinen mehr der Bildung von Vorstellungen und der Aufspeicherung der dazu nötigen Elemente zu dienen).

9. Jede Hälfte des Grosshirns scheint durch selbständige Bahnen mit allen motorischen und sensorischen Teilen sowohl der rechten, als auch der linken Seite des Körpers in Verbindung zu stehen, jedoch jede Hirnhälfte inniger mit der ihr gegenüberliegenden Körperseite, also die rechte Hirnhälfte inniger mit der linken Körperseite und umgekehrt.

Wenn sich nun auch auf Grund aller dieser Thatsachen klar herausgestellt hat, dass eine Verörtlichung im Sinne Galls oder der modernen Phrenologie ganz unstatthaft ist, so ist eine Verörtlichung gleichwohl anzunehmen und festzuhalten, insofern als thatsächlich die Äusserungen der Intelligenz und des Willens, im allgemeinen betrachtet, an das Organ des Grosshirns gebunden sind. Es entsteht nun aber die Frage: Wie müssen wir diese Verörtlichung denken mit Hinblick nicht bloss auf die physiologischen, sondern auch auf die psychologischen Thatsachen?

Gall, dessen Verdienste um die Gehirnanatomie nicht unterschätzt werden dürfen, stand als Psychologe noch auf einem sehr naiven Standpunkt. Das ganze Seelenleben des Menschen glaubte er auf 27 sog. Sinne, wie den Zahlen-, Schönheits-, Ton-, Raubsinn u. s. w. zurückführen zu können, und jedem dieser 27 Sinne, die von seinen Nachfolgern allmählich auf 63 vermehrt wurden, wies er einen besonderen Sitz im Grosshirn, eine besondere Gehirnprovinz, an. Ganz abgesehen davon, dass diese Sinne das reiche Seelenleben des Menschen nicht erschöpfen und dass sie sehr zusammengesetzte Gebilde waren, die erst in ihre Elemente hätten aufgelöst werden müssen, so widerlegt sich diese Beschränkung bestimmter Sinne auf bestimmte Gehirnprovinzen schon durch die Thatsache der Wiederherstellung aller psychischen Thätigkeiten auf Grund der Stellvertretung durch andere Gehirnteile. Eine solche Stellvertretung wäre ganz unmöglich, wenn bestimmte Thätigkeiten an gewisse Gehirnteile ausschliesslich gebunden wären. Der zweite Fehler lag darin, dass ganz zusammen-

gesetzte Gebilde, z. B. der Zahlensinn, an ganz elementare Bestandteile des Grosshirns geknüpft wurden, nämlich an Nervenzellen und Nervenfasern, bei denen, wie bereits oben gezeigt ist, von einer specifischen Energie nicht die Rede sein kann; die vielmehr hinsichtlich ihrer Funktion als gleichgültig und gleichwertig zu betrachten sind. Von der Thorheit der Nachfolger Galls, welche einen genauen Parallelismus der äusseren Schädeldecke und der Oberflächengestaltung des Grosshirns annahmen und deshalb aus der Schädelform die Gehirnform und das seelische Wesen des Menschen erkennen zu können wähnten, braucht hier nicht geredet zu werden.

Dass die Äusserungen gewisser seelischer Thätigkeiten an gewisse Organe des Grosshirns gebunden sind, ist nicht zu bezweifeln und der Grundsatz der Verörtlichung insofern als richtig anzuerkennen. Nur nicht im Sinne der modernen oder der alten Phrenologie! Also wie? Schon bei der Betrachtung der Natur der Nervenfasern haben wir die Gleichwertigkeit derselben nach dem Gesetze des doppelsinnigen Leitungsvermögens als eine höchst bedeutungsvolle Thatsache gekennzeichnet. Dieselbe Gleichwertigkeit erstreckt sich auch auf die Nervenzellen, denen ebensowenig eine specifische Energie zugeschrieben, und die höchstens in motorische und sensorische eingeteilt werden können. Daraus ergiebt sich also das Gesetz der Gleichartigkeit oder Gleichwertigkeit (oder Gleichgültigkeit) der Nervenelemente. Welche Eindrücke auf von aussen kommende Reize von diesen oder jenen Nervenzellen des Grosshirns aufgenommen werden, ferner in welcher Reihenfolge und Ordnung diese Eindrücke sich in der Hirnrinde gruppieren, hängt vom Zufall ab, d. h. von den äusseren Umständen, unter welchen ein Individuum jeweilig lebt und Erfahrungen macht. Beispielsweise könnte an derselben Stelle der Hirnrinde der Philologe Sprachvorstellungen, der Mathematiker Formeln und Zahlen, der Jurist Rechtssätze und der Poet dichterische Anschauungen abgelagert haben. Man muss dementsprechend ein zweites Gesetz aufstellen, nämlich das der zufälligen Verörtlichung der Vorstellungselemente. Aus der Gleichwertigkeit der Nervenelemente und der Zufälligkeit ihrer

Verörtlichung folgt dann das dritte Gesetz der Stellvertretung eines verlorenen Hirnteiles, seines Inhaltes und seiner Thätigkeit durch einen anderen. Die Möglichkeit dieser Stellvertretung hängt aber davon ab, dass sich im Grosshirn überall geeignete Verbindungsbahnen finden, durch welche die Eindrücke, die früher in den zerstörten Gehirnteil geleitet wurden, nunmehr in einen anderen geführt werden können. Das Gesetz der Stellvertretung gründet sich also auf ein viertes Gesetz der vielseitigen Verbindung der Nervenelemente. Die neue Leitungsbahn wird, sowie in ihrer Entstehung ursprünglich auch die alte, zunächst bis zu einem gewissen Grade zufällig eingeschlagen werden. Bis zu einem gewissen Grade zufällig, insofern einerseits schon besetzte Leitungsbahnen und bereits in Beschlag genommene centrale Nervenzellen wohl nicht mehr gewählt werden können, andererseits vielleicht Zellengruppen mit verwandtem Inhalt eine Art Anziehung und Bestimmung auf die Führung des neuen Reizes und die Bildung der neuen Leitungsbahnen ausüben. Ebenso wie die alte, wird auch die neue Bahn erst durch öfters wiederholte Führung des Reizes von einem bestimmten sensiblen Nerven zu einer bestimmten sensiblen Zelle und von dieser über eine motorische Zelle auf den dazu gehörigen motorischen Nerven hin, d. h. durch Einübung der neuen Leitungsbahn zu einer beständigen Verbindung werden, und eben dies Verhältnis findet seinen Ausdruck in dem fünften Gesetz der Einübung. Mit diesen fünf Gesetzen scheint den Thatsachen sowohl der physiologischen als der psychologischen Forschung, wie sie bis heute vorliegt, Genüge geleistet zu sein.

Wilhelm Wundt formuliert in seinen klassischen „Grundzügen der physiologischen Psychologie" (Bd. I, S. 224 f.) diese fünf Gesetze in etwas anderer Ordnung folgendermassen:

„1. Das Prinzip der Verbindung der Elementarteile: Jedes Nervenelement ist mit anderen Nervenelementen verbunden und wird erst in dieser Verbindung zu physiologischen Funktionen befähigt.

2. Das Prinzip der Indifferenz der Funktion: Kein Element vollbringt specifische Leistungen, sondern die Form seiner Funktion ist von seinen Verbindungen und Beziehungen abhängig.

3. Das Prinzip der stellvertretenden Funktion: Für Elemente, deren Funktion gehemmt oder aufgehoben ist, können andere die Stellvertretung übernehmen, sofern sich dieselben in den geeigneten Verbindungen befinden.

4. Das Prinzip der lokalisierten Funktion: Jede bestimmte Funktion hat unter gegebenen Bedingungen der Leitung einen bestimmten Ort im Centralorgan, von welchem sie ausgeht, d. h. dessen Elemente in den zur Ausführung der Funktion geeigneten Verbindungen stehen.

5. Das Prinzip der Übung: Jedes Element wird um so geeigneter zu einer bestimmten Funktion, je häufiger es durch äussere Bedingungen zu derselben veranlasst worden ist."

Für die verschiedenen Lappen des Grosshirns und ihre Thätigkeiten scheint sich eine allgemeine Bestimmung in Beziehung auf die Verörtlichung gewisser Funktionen treffen zu lassen. Wenn auch Goltz sich mit Recht gegen die ausschliessliche Geltung der von Hitzig, Fritzsch und Ferrier aufgestellten motorischen Zone im Scheitellappen wendete, so erkannte er doch einen funktionellen Unterschied zwischen der Bedeutung der vorderen und der hinteren Lappen des Grosshirns an. Wie ich diesen Unterschied auffasse, will ich zunächst bildlich erklären. Das Grosshirn überhaupt ist der Sitz der höchsten Regierungsbehörde, des Ministeriums. Die hinteren Teile, besonders die Hinterhauptslappen, sind die Aktenkammern, in denen alle Eingänge bis zu beliebig oft wiederholtem Gebrauche aufbewahrt werden; die Vorderlappen dagegen sind die Sitzungszimmer, in denen die Willensbeschlüsse auf Grund jener Eingänge gefasst, und von wo sie sogleich auch in alle Provinzen abtelegraphiert werden. Das soll heissen: die hinteren Teile des Grosshirns sind wahrscheinlich die Speicher für alle aus der Peripherie anlangenden und aufzubewahrenden Eindrücke; die vorderen Teile dagegen sind der Sitz des intelligenten Willens, welcher über Richtigkeit und Unrichtigkeit von Vorstellungsverbindungen entscheidet, die einen verwirft, die anderen annimmt und die zur Ausführung der angenommenen notwendigen Bewegungsantriebe giebt. Denn jede geistige Leistung, die für andere wahrnehmbar in die Erscheinung

tritt, auf welchem Gebiete sie liege, ist nichts anderes als eine Umsetzung von Vorstellungen in Bewegung, und die vorderen Grosshirnteile sind der Ort, wo diese Umsetzung stattfindet. Im allgemeinen ist es richtig, dass sowohl bei Menschen, als auch in der aufsteigenden Tierreihe, die höhere geistige Entwicklung mit einer um so volleren Entfaltung und Faltung besonders der Stirnlappen Hand in Hand geht. Der paralytische Blödsinn, in welchem Intelligenz und Wille fast erloschen sind, zeigt vorzugsweise eine krankhafte Rückbildung der Stirnlappen, womit nicht gesagt sein soll, dass nicht auch eine Zerstörung der Hinterhauptslappen Blödsinn zur Folge haben könnte. Goltz fand, dass hinten operierte Hunde wie blödsinnig erschienen und eine hochgradige Schädigung hinsichtlich des Verständnisses von Wahrnehmungen erlitten, während vorn operierte Hunde eine Abschwächung der Tastempfindungen, Ungeschicklichkeit in den Bewegungen und Mangel an Selbstbeherrschung, d. h. also doch an Willenskraft und Bewegungsfähigkeit aufwiesen. Diese Goltzschen Angaben würden mit unserer funktionellen Unterscheidung der Bedeutung der hinteren und vorderen Grosshirnteile gut zusammenstimmen. „In einem berühmt gewordenen amerikanischen Falle war eine spitzige Eisenstange von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser infolge der Explosion einer Sprengladung unten am linken Unterkieferwinkel eingedrungen und hatte oben nahe dem vorderen Ende der Pfeilnaht wieder den Schädel verlassen. Der Kranke, der noch $12\frac{1}{2}$ Jahre lebte, zeigte keine Störungen der willkürlichen Bewegung und Sinnesempfindung, aber sein Charakter und seine Fähigkeiten waren völlig verändert. Während er in seinen intellektuellen Äusserungen ein Kind ist, heisst es in dem Gutachten seines Arztes, hat er die tierischen Leidenschaften eines Mannes.“*) Intellekt und Beherrschung der Leidenschaften, d. h. intelligente Selbstbeherrschung oder intelligente Willenskraft waren demnach hier ebenso aufgehoben, wie bei den von Goltz vorn operierten Hunden. „In anderen Fällen,“ heisst es bei Wundt a. a. O. weiter, „werden bald die Abnahme des Gedächtnisses,

*) Wundt, Phys. Psychologie I, 216 f.

bald die Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit zu fixieren, bald die gänzliche Willenlosigkeit als charakteristische Symptome hervorgehoben.“ Die Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit zu fixieren, ist gleichbedeutend mit dem Mangel an willkürlicher Aufmerksamkeit, also überhaupt mit Willenlosigkeit; und die Abnahme des Gedächtnisses liesse sich ganz gut aus dieser Unfähigkeit zur willkürlichen Aufmerksamkeit, d. h. zur Apperception, erklären. Hatten wir früher das Grosshirn im allgemeinen als das Organ der Apperception bezeichnet, so würden wir nun genauer insbesondere die Stirnlappen für das Organ der Apperception und produktiven Einbildungskraft erklären können, während die Hinterhauptslappen nunmehr als die Organe der unwillkürlichen Erinnerung und der Reproduktion erscheinen, welche jenen erstgenannten Kräften das nötige Material liefern. Bei gespannter willkürlicher Aufmerksamkeit haben wir deutlich ein Gefühl der Anstrengung im Stirnhirn, das sich auch äusserlich in der Runzelung der Stirnhaut über der Nase bemerkbar macht.

Aus allen diesen Ergebnissen erhellt klar die unschätzbare Bedeutung des Grosshirns für alle damit ausgestatteten tierischen Wesen und für den Menschen insbesondere. Es ist der Aufbewahrungsort für alle jemals gemachten Erfahrungen. Wenn die Eindrücke nicht aufbewahrt werden und bereit liegen, so können sie nicht reproduziert, geschweige kann Neues aus ihnen produziert werden; es fehlt die Möglichkeit jedes denkenden Urteils, jedes vernünftigen Wollens, jeder schöpferischen Geistesthätigkeit. Unmöglich ist der Rückblick in die Vergangenheit, der Vorblick in die Zukunft; es bleibt nur ein Leben im Augenblick, ein widerstandsloses Hingegebensein an den zufälligen Eindruck. An Stelle des selbständigen, selbstbewussten Urteils des Individuums tritt der überindividuelle, blindtreibende Instinkt der Gattung, an Stelle des vernünftigen Willens die unbeherrschte Leidenschaft, an Stelle der freien schöpferischen Geistesthätigkeit die gebundene Reflexbewegung. Durch alles dies unterscheiden sich die grosshirnlosen Tiere von den mit diesem Organ begabten, und diese vom Menschen in dem Masse, als sein Grosshirn feiner entwickelt ist als das ihre.

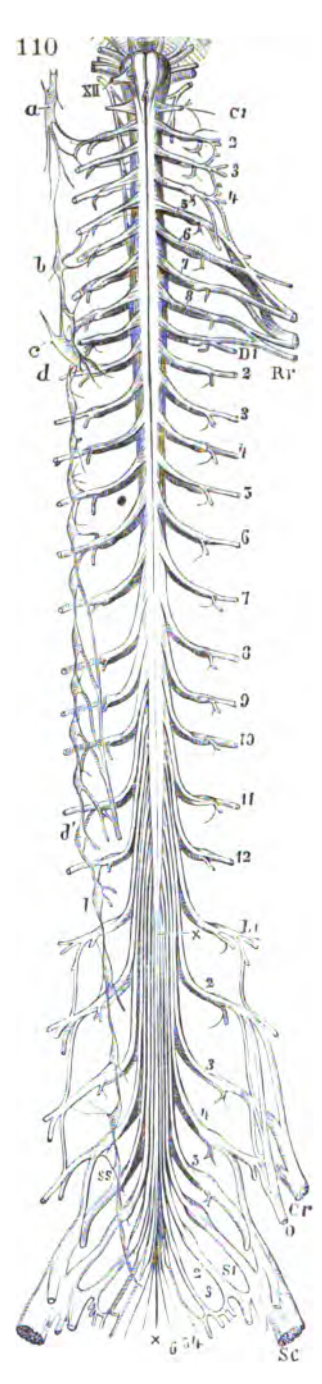


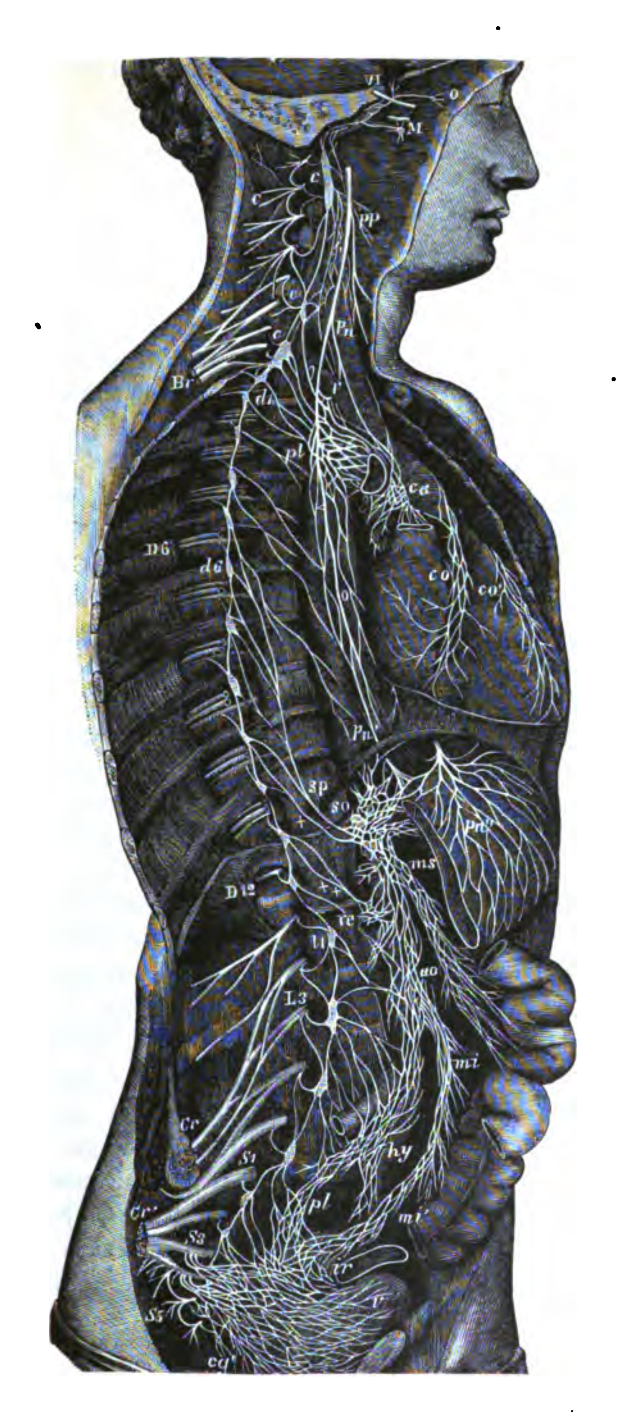

**Fig. 17. Der Grenzstrang des Sympathicus (links) im Zusammenhang mit dem Rückenmark.**

a, oberstes Halsganglion in Verbindung mit den obersten Halsnerven; b, mittlerer Halsknoten; c, d, unterster Halsknoten in Verbindung mit d. ersten Brustknoten; d, unterster Brustknoten; aus den unteren Brustknoten gehen die beiden Eingeweidenerven (*Nervi splanchnic*) hervor; l, unterster Brust- oder erster Lendenknoten; ss, oberster Kreuzbeinknoten. — XII, Zungenmuskelnerv (*Nervus hypoglossus*) aus dem verlängerten Mark hervortretend: zwischen diesen beiden sieht man den Abzieh-, Gesichts-, Gehör-, Zungenschlundkopf-, Lungenmagen- und Beinerven; C1, erster Halsnerv (*N. suboccipitali*); C2—8, zweiter bis achter Halsnerv; D1—12, erster bis zwölfter Rückennerv; L1—5, erster bis fünfter Lendenbeinnerv; S1—5, erster bis fünfter Kreuzbeinnerv; 6, Steissbeinnerv; ×, ×, Endfaden; die Wurzeln der unterhalb des letzten Rückennerven gelegenen Nerven bilden den sog. Pferdeschweif; Rr, Armgeflecht; Cr. O. Lendengeflecht; Cr, Schenkelnerv; O, Hüftlochnerv; Sc, grosser Hüftnerv aus dem Hüftgeflecht.

---

**Fig. 18 (s. umst.). Schematische Übersicht des sympathischen Grenzstranges der rechten Seite nebst seinen hauptsächlichen Verbindungen mit den Rückennerven und den Nervengeflechten der Brust-, Bauch- und Beckenhöhlen.**

G r e n z s t r a n g: c, oberes Halsganglion; c', mittleres Halsganglion; c'', unteres Halsganglion; von allen Halsganglien ziehen Herznerven nach abwärts: d 1, erstes Brustganglion; d6, sechstes Brustganglion; l1, erstes Lendenganglion; cg, Steissbeinknoten. — N e r v e n g e f l e c h t e u n d V e r z w e i g u n g e n d e s G r e n z s t r a n g e s, H a l s u n d B r u s t: pp, Schlundkopfgeflecht und darunter Kehlkopfgeflecht; pl, hinteres Lungengeflecht; ca, Herzgeflecht; co, hinteres; co', vorderes Kreuzschlagadergeflecht; o, Speiseröhrengeflecht; sp, grosser, +, kleiner, + +, dritter Eingeweidenerv. — B a u c h - u n d B e c k e n h ö h l e: so, Eingeweide- oder Sonnengeflecht; re, Nierengeflecht; pn', vorderes Magengeflecht; ms, oberes Gekrösgeflecht; ao, Bauchaortengeflecht; mi, unteres Gekrösgeflecht; mi', oberes Mastdarmgeflecht; hy, Beckengeflecht; ir, unteres Mastdarmgeflecht; v, Blasengeflecht.


VI
o
M
c
pp
Pn
Br
pl
ca
D6
d6
co
co'
sp
so
ms
D12
L3
ao
mi
hy
S1
S3
S5
pl
mi'
tr

## VII.

### Der Sympathicus.

Das sympathische Nervensystem oder der Sympathicus ist hinsichtlich seines Baues nicht so mannigfaltig und vielseitig ausgebildet wie das Gehirnrückenmarksystem. Besonders fehlen alle jene Kommissuren, durch welche die beiden symmetrischen Hälften bei jenem zu einheitlicher Leistung verbunden werden. Es zeigt überhaupt mehr den Charakter der Decentralisation, während das Gehirnrückenmarksystem überall auf eine straffe Centralisation abzielt. Es besteht zunächst aus einem Paar Gehirnnerven, welche, im verlängerten Mark entspringend, als sog. Grenzstränge an der rechten und linken Seite der Wirbelsäule sich durch Kopf, Hals, Brust- und Bauchhöhle nach unten hinziehen. In diese Grenzstränge sind zahlreiche Nervenknoten eingeschaltet, und von diesen laufen Nervenstämme, die sog. *rami communicantes*, aus, welche in die in den hinteren Wurzeln des Rückenmarks liegenden sog. Spinalganglien einmünden und damit eine Verbindung zwischen dem sympathischen und dem Gehirnrückenmarksystem herstellen.

Die Grenzstränge entsenden ferner eine Reihe von Nervenästen zu den Organen der Brust-, Bauch- und Beckenhöhlen. Diese Ausstrahlungen, mit welchen sich wieder andere Nerven des Hirnrückenmarksystems vielfach durchschlingen, bilden die sog. Geflechte, wie das Herzgeflecht, das Eingeweide- oder Sonnengeflecht, das Bauch-Aortengeflecht und das besonders die inneren Zeugungsorgane versorgende obere und untere Beckengeflecht. Diese Geflechte setzen sich vielfach nur aus flechtwerkartig angeordneten Nervenfasern zusammen; vielfach aber enthalten sie auch kleinere oder grössere Ansammlungen von Nervenzellen von verhältnismässiger Selbständigkeit. Gerade dadurch erscheinen diese Geflechte, z. B. das Sonnengeflecht, wie unabhängigere Centralorgane.

Die im allgemeinen nur lose zu nennende Verbindung zwischen dem Sympathicus und dem Gehirnrückenmarksystem rechtfertigt es, dass man ihn als ein verhältnismässig selbständiges System neben jenem betrachtet; auch hinsichtlich seiner Funktion ist er, wenn auch nicht völlig, so doch ziemlich abhängig von jenem; er steht vorzugsweise der Ernährung und Fortpflanzung des Organismus vor.

Das sympathische System enthält sowohl sensible, als auch motorische Nerven. Seine Sensibilität ist nicht bloss durch unmittelbare Reizversuche erwiesen, sondern zeigt sich vor allem in den höchst empfindlichen Schmerzen, von denen Erkrankungen der durch den Sympathicus versorgten Organe begleitet sind. Seine motorische Thätigkeit erstreckt sich auf die bereits oben genannten Organe des Herzens, der Eingeweide u. s. w. Es muss besonders hervorgehoben werden, dass alle diese Bewegungen unwillkürliche sind. Unser Wille vermag nichts über sie. Die peristaltische Bewegung der Eingeweide z. B. ist ganz unabhängig von unserem Belieben; wir können sie nicht, wie die Bewegung unserer Beine, absichtlich beschleunigen oder verlangsamen. Höchstens mittelbar können wir durch Anhalten des Atems den Herzschlag verzögern. Dagegen steht das sympathische System im höchsten Grade unter der Einwirkung unserer Affekte und Gemütsbewegungen. Das Herz pocht rascher vor Freude; Angst beschleunigt die Thätigkeit der Eingeweide; Kummer beeinträchtigt die Ernährung des ganzen Körpers. Alle freudigen Regungen haben einen ebenso wohlthätig fördernden, wie alle traurigen einen krankhaft störenden Einfluss auf die Thätigkeit des Sympathicus.

## VIII.

### Nachträge.

Das vollendet zweckmässige Ineinandergreifen und Zusammenwirken aller Teile des Organismus beruht vor allem auf der geschlossenen Einheitlichkeit des Nerven-, insbesondere des Gehirn-

rückenmarksystems. In seinem ganzen Bau und allen seinen Thätigkeiten bildet es eine Monarchie, in der auf Grund ausnahmslos herrschender Rangverhältnisse die unteren Regierungsorgane ihre Spitze stets in einer vorgesetzten Behörde, und alle ihren Gipfel und Endpunkt zuletzt in einem allerhöchsten Oberhaupt finden. Das Nervensystem steht also unter dem Gesetze der stufenweisen Überordnung. Das verlängerte Mark verhält sich zum Rückenmark, das Kleinhirn und Mittelhirn wieder zu diesen je wie vorgesetzte Behörden mit erweiterten Befugnissen zu untergeordneten Ämtern mit geringerer Machtvollkommenheit, bis endlich das Grosshirn alle Gewalt in sich zusammenfasst, mit allen untergeordneten Organen unmittelbar oder mittelbar in Verbindung steht und diese nach seinem Willen endgültig lenkt. Daher kommt es, dass eine und dieselbe Bewegung, z. B. des Armes, doch zu verschiedenen Zeiten und unter verschiedenen Umständen einen sehr verschiedenen Ursprungs- und Ausgangsort im Nervensystem haben kann. Sie mag vom Rückenmark aus als blosser Reflex, vom Mittelhirn aus als Folge einer Sinnesempfindung, oder vom Grosshirn aus als eine mit Bewusstsein gewollte Handlung innerviert worden sein.

Aber nicht bloss in dieser streng hierarchischen Gliederung tritt die Einheitlichkeit hervor, sondern auch in einer Reihe anderer Erscheinungen, nämlich in der Anpassung, Zusammenpassung, Mitempfindung, Mitbewegung, Miterregung und in den centralen Hemmungen.

Hier nimmt unsere Aufmerksamkeit zuerst die wundervolle Feinheit in Anspruch, mit der unsere Nervenkraft sich jeder besonderen Handlung massvoll und zweckmässig anzupassen versteht. Das Aufheben einer Theetasse erfordert einen viel geringeren Aufwand von Nervenkraft als das eines Centnergewichtes. Von vornherein, wie mit unbewusst berechnender Überlegung, verwendet das Nervensytem beim Heben der Tasse nur gerade so viel Nervenkraft, als zur Innervierung der Muskeln für diese leichte Thätigkeit nötig ist, ebenso eine entsprechend grössere Menge für das Heben des Centners. Diese für die haushälterische Verwendung der aufgespeicherten Kraft höchst zweckmässige An-

passung (Accommodation) derselben an die beabsichtigte Handlung waltet ganz unwillkürlich; wir sehen das zu hebende Gewicht, und die genau mit der notwendigen Nervenkraft gespannten Muskeln greifen kräftig zu. Das Gewicht möge aber von Pappe, sein Aussehen eine künstliche Täuschung sein, so erschrecken wir über seine unerwartete Leichtheit, der betrogene Gesichtssinn hatte die der Täuschung entsprechende Masse Nervenkraft frei gemacht; nachdem wir aber den Betrug erfahren haben, gelingt es nicht zum zweiten Male, unser Nervensystem zu übertölpeln, das jetzt nur gerade soviel Kraft auslöst, als für das Heben der leichten Pappe erforderlich ist.

Um eine Treppe hinaufzusteigen und die Füsse von Stufe zu Stufe emporzubewegen, bedarf es nur der Arbeit weniger Muskelgruppen der Hüften und Schenkel; viel mehr Muskeln des ganzen Rumpfes, der Beine und Arme müssen zusammenspielen, wenn wir über einen breiten Graben springen wollen. Weder der Steiger, noch der Springer kennt die zu dem beabsichtigten Zwecke nötigen Muskeln oder denkt an sie; unbewusst und unwillkürlich findet im Nervensystem die Zusammenpassung (Koordination) aller erforderlichen Muskeln und ihre Innervation mit der eben ausreichenden Nervenkraft statt. Ein Klaviervirtuose spielt Liszts Mazeppa. Grosse Kraft, eine blitzschnell wechselnde Bewegung der Muskeln, die feinste Abtönung der Muskelempfindung bei jedem Wechsel von forte und piano, also eine in jedem Augenblick sich ändernde Verschiedenheit der Innervation gehören dazu. Anpassung und Zusammenpassung wirken dabei gleichzeitig in wunderbarster Weise. Das wäre unmöglich, wenn nicht das Nervensystem in sich selbst eine so zweckmässig geschlossene Einheit bildete und alle Teile des Organismus zu vollendeter Harmonie verbände.

Ein schmerzender Zahn versetzt die ganze Zahnreihe und die umliegenden Teile des Gesichts in peinvolle Mitempfindung. Die Bewegung eines oder mehrerer Glieder verursacht die gleichzeitige Mitbewegung anderer Glieder, wie z. B. die rhythmische Bewegung der Beine von regelmässigen Bewegungen der Arme begleitet ist. Die Reizung eines Nerven und der von ihm

versorgten Organe bewirkt eine Miterregung anderer Nerven und ihrer Organe; z. B. der Anblick und der Geruch einer leckeren Speise, mithin die Reizung des Gesichts- und Geruchssinnes, lässt das Wasser im Munde zusammenlaufen, hat also eine Miterregung der Speicheldrüsen im Gefolge.

Die Beeinflussung eines Teiles des Nervensystems durch einen andern ist nicht immer eine erregende, sie kann auch eine hemmende sein. So wird zwar die Bewegung des Herzens durch die in ihm selbst liegenden Ganglien hervorgerufen, nicht durch den *nervus vagus*, wohl aber mässigt und regelt dieser den Herzschlag. Eine starke Reizung des *vagus* macht sogar das Herz stillstehen; wird dagegen der *vagus* durchschnitten und damit sein Einfluss auf das Herz aufgehoben, so wird die Herzthätigkeit beschleunigt. Ebenso reguliert der *nervus splanchnicus* die peristaltische Bewegung der Eingeweide, während die Bewegung selbst von den zum Sympathicus gehörenden, in die Darmwand eingelagerten Ganglienzellen ausgeht. Aber den allergrössten hemmenden Einfluss übt das Grosshirn auf alle ihm untergeordneten Teile des Nervensystems und ihre Thätigkeiten aus. Vom Grosshirn her vermag der Wille Reflexbewegungen, wie selbst das Husten und Niesen, und unwillkürliche Bewegungen, wie die der Arme und Beine beim Kitzeln, kräftig zu unterdrücken, und damit hängt offenbar zusammen, dass alle Reflexbewegungen viel stärker zum Ausdruck gelangen, wenn der Einfluss des Grosshirns ausgeschaltet ist, sei es durch Zerstörung der grauen Rinde, sei es durch betäubende Mittel.

Alle diese Erscheinungen beweisen schlagend die allseitige Verknüpfung und die vollendete Einheitlichkeit sämtlicher Teile des Organismus, in welchem auch

Ein Tritt tausend Fäden regt,
Die Schifflein herüber, hinüber schiessen,
Die Fäden ungesehen fliessen,
Ein Schlag tausend Verbindungen schlägt

## Fünftes Kapitel.

### Die Deutung der physiologischen und psychologischen Thatsachen.

Wir haben die Thatsachen der Nervenphysiologie kennen gelernt; jetzt handelt es sich um ihre Deutung. Von welchem Standpunkt sollen wir die physiologischen Erscheinungen betrachten und erklären? Ist das Nervensystem und insbesondere das Gehirn für sich schon die „Seele“, oder ist die Seele noch etwas Selbständiges neben und über ihnen? Sind wir gezwungen, den Satz des Materialismus anzuerkennen, dass die seelischen Vorgänge lediglich Erzeugnisse des Stoffes seien? Oder haben wir ein Recht, der Seele im idealistischen Sinne eine selbständige Geltung zuzugestehen? Jede von beiden Auffassungen führt theoretisch wie praktisch zu ganz verschiedenen Folgerungen hinsichtlich des menschlichen Lebens, seiner Zwecke, seiner Gestaltung und Führung. Um so kritischer müssen wir bei der Deutung der Thatsachen zu Werke gehen.

Es handelt sich also wieder um die alte Frage nach dem Verhältnis von Seele und Körper zu einander. In aller Kürze wollen wir die Antworten vorführen, welche die Geschichte der Psychologie auf diese Frage gegeben hat. Um so schärfer und entschiedener wird sich den früheren Standpunkten gegenüber der unsrige abheben.

In meinem Buche „Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben“ habe ich in dem Abschnitte „die Entstehung der ursprünglichen Vorstellung von der Seele“, S. 195 ff., gezeigt, wie der Begriff einer Seele sich bereits

in frühesten Zeiten in der eigentümlichen und naiven Weltbetrachtung der Naturvölker gebildet hat. Das dort Entwickelte setze ich hier als bekannt voraus. Aber nicht bloss den Menschen, sondern auch Tieren und Pflanzen, ja allem, was sich bewegt, wird ein Seelisches zugeschrieben. Wie der Mensch empfindet, denkt und will, so soll auch Vogel und Fisch, Baum und Strauch, Wolke und Wind empfinden, denken und wollen. Diese anthropomorphistische und anthropopathische Auffassung der Natur, welche ich in ihrem Werden und Wachsen ausführlich in meinem Werke über den „Fetischismus"*) und ihren Grundbegriffen nach kurz in meiner „Philosophie der Naturwissenschaft"**) geschildert habe, hat die genaueren Unterschiede zwischen Seelischem und Körperlichem, zwischen Geistigem und Stofflichem noch nicht erkannt, sondern nimmt alles Stoffliche ohne weiteres als beseelt an, ohne sich der in dieser Meinung schlummernden Widersprüche bewusst zu werden. Diese Lehre von der beseelten Materie, der sog. Hylozoismus, eignet nicht bloss den Naturvölkern, sondern liegt auch noch der Weltanschauung der ersten griechischen Naturphilosophen zu Grunde.***) Wir bezeichnen diesen Standpunkt der gedankenlosen Ungesondertheit von Stoff und Geist als die unkritische Einheitslehre.

In dem Masse, als der Mensch sich der Kraft und des Wertes seines vernünftigen Denkens mehr und mehr bewusst wurde, musste er dieses auch als etwas Besonderes und Höheres dem nichtdenkenden Stoffe gegenüber erkennen, ja es als ein vom Stoffe ganz Verschiedenes betrachten. So kam er zu der Lehre, die sich besonders in Anaxagoras, Sokrates und Platon entwickelte, dass die Seele unstofflich, der Körper stofflich, dass überhaupt Geist und Materie zwei durchaus entgegengesetzte Substanzen seien. †) Dieser Standpunkt der Zweiheitslehre oder des

*) Beitrag zur Anthropologie und Religionsgeschichte, Leipzig 1871.

**) Philosophie der Naturwissenschaft. Philosophische Einleitung in das Studium der Natur und ihrer Wissenschaften, Leipzig 1881, Bd. I, S. 275 ff.

***) A. a. O. Bd. I, S. 31 f.

†) A. a. O. Bd. I, 61 ff., 87 ff.

Dualismus, der seit und durch Platon die christliche Dogmatik der Kirchenväter wie der mittelalterlichen Scholastik so sehr beherrschte, dass sogar noch ein Descartes sich von ihrem Banne nicht befreien konnte, musste sich notwendig in handgreifliche Widersprüche verwickeln. Was wir Seele und Körper nennen, steht thatsächlich in engster Verbindung und Wechselwirkung. Dieser Verkehr zwischen Seele und Körper (*commercium animae et corporis*) kann nicht begriffen, ja muss für unmöglich erklärt werden, wenn die Seele unstofflich ist, mithin im vollsten Gegensatz zum Körper steht und also mit diesem nicht den geringsten Berührungspunkt gemeinsam hat. Wie dabei die Seele auf den Körper oder der Körper auf die Seele wirken soll, wie z. B. ein Willensentschluss in der Seele den Arm dazu bringt, sich zu bewegen, oder eine Verwundung des Körpers die Seele veranlasst, Schmerz zu empfinden, ist nicht einzusehen. Der natürliche Einfluss beider auf einander, der *influxus physicus*, den Descartes noch angenommen hatte, musste für unmöglich erklärt werden. Wenn aber gleichwohl beide thatsächlich aufeinander wirken, wie jede unserer Empfindungen oder unserer dem Willen entspringenden Handlungen jeden Augenblick beweisen, so kann die Wechselwirkung zwischen den zwei, ihrem Wesen nach sich ausschliessenden Substanzen nur auf übernatürlichem Wege d. h. durch das Eingreifen Gottes ermöglicht werden. Gott ist es, der jeden Augenblick, in welchem ein geistiger Vorgang in der Seele, z. B. ein Willensentschluss, stattfindet, im Körper die entsprechende Bewegung hervorruft oder in der Seele die entsprechende Empfindung oder Vorstellung erweckt, wenn der Körper von einem äusseren Reize getroffen wird. Der Vorgang im Körper oder in der Seele ist für Gott die veranlassende Ursache (*causa occasionalis*), den entsprechenden Vorgang in der entgegengesetzten Substanz zu erwecken. Seele und Körper wirken also nicht unmittelbar aufeinander, sondern nur durch Gottes Vermittlung entstehen in ihnen entsprechende Vorgänge. Körper und Seele wirken nichts durch sich selbst, sondern alles in ihnen wirkt nur Gott. Diese hauptsächlich durch

Geulinx vertretene Lehre des Occasionalismus*) setzte an die Stelle der natürlichen Erklärung ein fortwährendes Wunder, das wohl dem religiösen Glauben, nicht aber dem wissenschaftlichen Verstande annehmbar erscheinen durfte. Leibniz suchte deshalb die Lehre den Forderungen der Vernunft dadurch anzunähern, dass er an Stelle der sich unaufhörlich wiederholenden Wunder ein einziges und einmaliges setzte: Bei der Entstehung eines Menschen passt nämlich Gott, Seele und Körper, welche entgegengesetzte Substanzen bleiben, so aneinander und zusammen, dass sie sich zwar nicht unmittelbar gegenseitig beeinflussen, wohl aber in einer solchen vorherbestimmten Harmonie (*harmonia praestabilita*) stehen, dass die Vorgänge in dem einen den Vorgängen in dem anderen stets parallel laufen. Übrigens war das bloss die exoterische Lehre Leibnizens, seine innerste wissenschaftliche Überzeugung ging tiefer.**)

Der Dualismus verstrickt sich entweder in Widersprüche, oder er muss zum Wunder greifen; in keinem Falle befriedigt er das Bedürfnis nach einer natürlichen Erklärung. Dem dogmatischen Dualismus stellte sich daher der dogmatische Monismus oder die Einzigkeitslehre gegenüber, welche statt der zwei entgegengesetzten Substanzen nur eine einzige Substanz, ein einziges Prinzip annimmt, woraus sie alle fraglichen Erscheinungen ableiten zu können wähnt. Dieser Monismus tritt in drei verschiedenen Formen auf: erstens als Materialismus, zweitens als Spiritualismus, drittens als Identitätslehre. Der im Altertum von Demokrit und Epikur, im 18. Jahrhundert von Lamettrie und dem *Système de la nature*, im 19. Jahrhundert von Moleschott, Karl Vogt, Büchner u. a.***) vertretene Materialismus sagt: Es giebt nur Stoff; Seele und Geist sind nur sekundäre Erzeugnisse gewisser Stoffmischungen. Der in der französischen Philosophie von Malebranche, in der englischen von Berkeley, in der deutschen von J. G. Fichte verteidigte

*) Vergl. meine Philosophie der Naturwissenschaft, Bd. I, S. 328.

**) Ebds. I, 338 ff.

***) Ebds. I, 76 f., 384 ff. und Stammbaum d. Phil., Taf. I, X, XIV.

reine Spiritualismus*) lehrt: Es giebt nur (immateriellen) Geist; alles Stoffliche ist nur eine besondere Art der Vorstellungen im Geiste. Wie sonderbar dieses beim ersten Hören klingen mag, es weiss dieser Standpunkt so starke Gründe vorzubringen, dass z. B. sein erbittertster Gegner, das *Système de la nature*, erklärte, keine Lehre sei so widersinnig, aber auch keine so schwer zu widerlegen als diese. Die Identitätslehre lässt nur eine und dieselbe Grundsubstanz zu, welche an sich weder Geist, noch Stoff und doch auch sowohl Geist, als auch Stoff ist, in ihren Erscheinungsformen aber sich als Geist und Stoff, Seele und Körper darstellt. Seele und Körper sind also nur zwei verschiedene Erscheinungsweisen einer und derselben Grundsubstanz; sie sind verschieden, aber doch nicht sich ausschliessend entgegengesetzt, sondern im Grunde eines und dasselbe (*idem*). Ein Unterschied hinsichtlich der Auffassung des Identitätsprinzips besteht nur darin, dass die eine Grundsubstanz bei Spinoza als ewig unveränderlich, bei Aristoteles, Leibniz, Schelling, Hegel dagegen als eine erst in ihren Entwicklungsstufen ihr Wesen völlig entfaltende aufgefasst wird.

Gleich hier wollen wir bemerken, dass wir keinen dieser Standpunkte als den unsrigen anerkennen können. Sowohl der unkritischen Einheitslehre, als auch der dogmatischen Zweiheitslehre, als auch der dogmatischen Einzigkeitslehre, stellen wir unsere Auffassung entgegen, welche wir als die kritisch-empirische Einheitlichkeitslehre bezeichnen. Es handelt sich dabei nicht bloss um ein neues Wort, sondern um einen wesentlich verschiedenen Begriff, dessen Inhalt jedoch erst die folgenden Erörterungen klar und deutlich entwickeln können.

Wir fassen die geschichtlich gegebenen Gegensätze in folgendem Schema übersichtlich zusammen:

*) A. a. O. I. 392, II. 236.

Hylozoismus oder unkritische Einheitslehre.
(Gedankenlose Ungesondertheit von Stoff und Geist. Naturvölker und erste griechische Naturphilosophen.)

Dualismus oder Zweiheitslehre.
(Seele und Körper, Geist und Stoff entgegengesetzte Substanzen. Platon. Christliche Theologie. Descartes. Widersprüche. Unmöglichkeit des influxus physicus. Occasionalismus und praestabilierte Harmonie.)

Dogmatischer Monismus oder Einzigkeitslehre.
Ein einziges Prinzip: entweder nur Stoff oder nur Geist.

| Materialismus. | Spiritualismus. | Identitätslehre. |
|---|---|---|
| Nur Stoff. Geist und Seele Erzeugnisse der besonderen Stoffmischung. (Demokrit, Epikur, Lamettrie, Système de la nature, Büchner u. s. w.) | Nur Geist. Alles Stoffliche nur eine besondere Vorstellungsart des Geistes. (Malebranche, Berkeley, Fichte.) | Seele und Körper sind zwei verschiedene Erscheinungsweisen einer und derselben Grundsubstanz, ein Verhältnis, das a) unveränderlich (Spinoza), b) entwicklungsfähig ist (Aristoteles, Leibniz, Schelling, Hegel.) |

Kritisch-empirische Einheitlichkeitslehre:
unser Standpunkt.

Überblicken wir die geschichtlich gegebenen Standpunkte, so treten zwei als die eigentlich bedeutsamen und wesentlichen hervor: der reine Materialismus und der reine Spiritualismus (Immaterialismus). Alle anderen sind Mischungen aus diesen beiden und daher weniger widerspruchsfrei. In der unkritischen Einheitslehre ist die Scheidung der Gegensätze von Stoff und Geist überhaupt noch gar nicht vollzogen. In der dogmatischen Zweiheitslehre ist diese Scheidung so schroff überspannt, dass darüber jede Möglichkeit der doch thatsächlich bestehenden Vereinigung entweder unbegreiflich bleibt, oder geleugnet werden muss. In der Identitätslehre ist der Widerspruch der Zweiheitslehre nur scheinbar überbrückt: Geist und Stoff sind und bleiben ihrer Erscheinungsform nach verschieden und entgegengesetzt; in Wahrheit lassen sie deshalb auch keine unmittelbare Einwirkung auf einander zu; wie Spinoza es offen ausspricht („*ordo idearum idem*

*est atque ordo rerum*"), besteht nur ein Parallelismus hinsichtlich ihrer Vorgänge, und dieser erklärt sich aus der Identität ihres Ursprunges aus dem Urgrunde, das heisst nichts anderes, als aus Gott, denn dieser ist der Urgrund. Bei Lichte betrachtet, haben wir also auch hier nur Occasionalismus oder prästabilierte Harmonie, eine übernatürliche, keine natürliche Erklärung, ein Dogma, kein Naturgesetz, oder wenigstens ein unfolgerichtiges Schwanken zwischen Theologie und Naturwissenschaft, kurz eine Halbheit. Entschieden und bestimmt sind also nur die beiden Standpunkte des reinen Materialismus und Spiritualismus. Gegen diese hat sich die Kritik zu wenden. Ist von ihnen erwiesen, dass sie zur Erklärung der seelischen Vorgänge nicht ausreichen, so sind damit auch schon alle jene anderen Lehren widerlegt. Wir wenden uns daher zu einer Untersuchung der Ansprüche des Materialismus und des Spiritualismus.

---

## Sechstes Kapitel.

### Die Streitfrage des Materialismus und Spiritualismus in betreff der Seele.

Der Materialismus nimmt als Urgrund aller Dinge einen Stoff an, der mit den beiden Kräften der Anziehung und Abstossung, die im Grunde eins sind, begabt ist. Aus diesem Urstoff und ihren Kräften soll alles in der Welt erklärt werden.*)

Will der Materialismus uns seine Behauptungen erweisen, so muss er uns offenbar diesen Urstoff als etwas Vorhandenes und wirklich Daseiendes aufzeigen können. Nun ist aber dieser Urstoff nicht etwa dieses Holz oder jenes Eisen, noch dieser Sauerstoff oder jener Wasserstoff. Er ist überhaupt keiner der uns bekannten Stoffe. Denn alle uns bekannten Stoffe sind erst aus jenem angeblichen Grundstoffe hervorgegangen; sie sind lediglich sekundäre Erscheinungen jenes primären Urstoffes. Die Materie des Materialismus ist mithin ein unbekannter, ein hypothetisch vorausgesetzter Stoff, der Urgrund aller übrigen Stoffe und Dinge, der selbst nie in die Erscheinung tritt, das „Ding an sich", das nie erfahren wird, eine blosse Annahme, ein philosophischer Glaube!

So wenig auch der Materialist uns seinen Grundstoff aufzeigen kann, so sicher behauptet er doch, dass der Urstoff aus Atomen bestehe. Was sind Atome? Das griechische Wort *τό ἄτομον* bedeutet das Unteilbare. Die Materie besteht also

---

*) Vergl. hierzu meine Schrift „Die Grundgedanken des Materialismus und die Kritik derselben" (Leipzig, 1881).

aus letzten, kleinsten, unteilbaren Körperchen. Wo sind diese unteilbaren Atome? Suchen wir sie zunächst *mit unserem Denken* zu begreifen. Wenn ich mir einen Körper vorstelle und ihn in Gedanken teile, und das Geteilte immer wieder teile, so komme ich nie an das Ende der Teilung. So klein ich mir auch das letzte Teilchen vorstellen mag, ich kann es immer noch weiter geteilt denken. Niemals erreiche ich im Denken das Unteilbare, welches doch den letzten Bestandteil der Materie ausmachen soll. Versuchen wir also die Atome in der Wirklichkeit und *für unsere Sinne anschaulich* herzustellen. Ich will z. B. einen Stein bis auf seine Atome zerkleinern. Zerreibe ich ihn auch in so kleine Teile, dass ich sie mit blossem Auge nicht mehr sehen kann, unter dem Mikroskop erscheinen die Teilchen wie grosse Klumpen, und wenn ich auch diese wieder noch so sehr zerkleinere, erfahrungsmässig komme ich nie an ein so kleines, dass es sich nicht mehr teilen liesse, dass es *unteilbar* wäre. Ebensowenig wie im begrifflichen Denken, erreiche ich die unteilbaren Atome in der sinnlichen Wahrnehmung. *Auch das Atom ist also eine bloss hypothetische Annahme über die letzte Beschaffenheit des Stoffes.*

Ich vergesse dabei nicht im geringsten den hohen Wert, den die Atomenlehre für die Naturwissenschaft ohne Zweifel besitzt. Aber man muss stets im Auge behalten, dass das Atom nur eine zur Erklärung der stofflichen Vorgänge angenommene Hypothese ist. Der Chemiker hat es in Wirklichkeit auch gar nicht mit Atomen, sondern mit sehr kleinen Stoffmassen, mit sog. Molekülen zu thun. Daraus, dass, wenn ein Stoffmolekül sich mit einem anderen Stoffmolekül verbindet, oder wenn sich zwei Stoffmoleküle trennen, eine so oder anders geartete Erscheinung eintritt, schliesst er rückwärts auf hypothetisch angenommene Atome, deren Verbindung oder Trennung diese oder jene stoffliche Erscheinung hervorbringe.

Ist es denn aber durchaus notwendig, dass wir zur Erklärung der materiellen Erscheinungen solche Atome annehmen? Ein Stein ist eine aus vielen Teilen bestehende, fest zusammenhängende Masse. Was hält denn die Teile des Steines zusammen? Die

Anziehungskraft, sagt man. Wenn diese Kraft der Anziehung aufhörte, was geschähe? Die sämtlichen Teile flögen auseinander, und die kleineren Teile wieder auseinander in ihre kleinsten Teile, und diese bis ins Unendliche weiter bis — ins Nichts hinein. Denn jeder noch so kleine Teil wird durch die Kraft der Anziehung zusammengehalten; fehlt diese, so findet die Teilbarkeit keine Grenzen mehr. Der Stein könnte also gar nicht existieren, wenn nicht die Anziehungskraft die kleinsten Teile zu dem, was wir Stein nennen, zusammenbände. Dann ist es aber doch nicht das materielle Atom, welches den Stein bildet und bindet; es ist vielmehr die Kraft, welche diese materiellen Teile zusammenhält; wäre diese Kraft nicht, so wäre kein Stein, und so in jedem anderen Falle; es gäbe überhaupt kein stoffliches Ding, keine Materie, sondern alles würde zunichte, zu Nichts! Das Wesentliche im Stofflichen ist also gar nicht der Stoff, sondern die Kraft; sie ist das eigentlich Letzte, Hervorbringende, Zusammenhaltende, Ursächliche!

Aber man wendet ein, es müsse doch einen Träger der Kraft geben, und eben die Atome seien die Träger. Wir fanden, dass im Gegenteil erst durch die Kraft die Erscheinung einer zusammenhängenden Materie möglich ist, ja bei genauerem Durchdenken des Problems wird uns klar, dass wir überhaupt und überall nur Kräfte erfahren. Das Harte der Wand, gegen welche ich mit dem Kopfe renne, ist in Wahrheit eine gewisse Menge Widerstandskraft, die sich mir gegenüber äussert. Ohne diese Kraft gäbe es für mich keine Wand, keinen mir gefährlichen Zusammenstoss. Mit Recht hat man längst darauf hingewiesen, dass man für die Erklärung und mathematische Berechnung der Naturerscheinungen gar nicht der Atome bedürfe, sondern statt ihrer mit demselben Erfolge „Krafteinheiten" setzen könne. So löst sich die ganze feste, greifbare, scheinbar so substantielle Materie in lauter Kräfte auf. Die Kraft aber ist zwar in und mit den Körpern und doch unkörperlich. In ihrer unkörperlichen Feinheit kommt die Kraft dem Geistigen nahe; mit dem Begriff der Kraft befindet man sich auf dem Wege vom Materialismus zum Idealismus, und so erleben wir die wunderbare Tragikomödie,

dass die Materie, die sich stolz auf der Bühne brüstete und die einzige zu sein behauptete, in ihr Gegenteil, in die Kraft umschlägt, die materialistische Stofflehre zur idealistischen Kraftlehre wird.

Was ist aber das Wesen der Kraft? Was z. B. das Wesen der Gravitationskraft, der elektrischen, der magnetischen Kraft? Der Physiker gesteht uns offen und ehrlich, dass er zwar die Erscheinungsweisen und die Wirkungen dieser Kräfte kenne, dass ihm aber ihr inneres Wesen gänzlich unbekannt sei. Er kann die Bedingungen herstellen, unter welchen diese Kräfte wirken; das „Ding an sich“ aber der Kraft bleibt dunkel und geheimnisvoll.

Der Materialismus mit seinem Urstoff und seinen Atomen ist nach alledem auch nur eine Hypothese wie jede andere, nicht etwa, wie der Materialist glauben machen möchte, die einzig mögliche und allein durch Erfahrung sicher begründete Weltanschauung. Den Wert dieser Hypothese für das Gebiet der stofflichen Vorgänge wollen wir damit nicht bestreiten. Die einfache und anschauliche Vorstellung der Verbindung und Trennung kleinster, nicht mehr teilbarer Atome, woraus alle Verschiedenheit der Stoffe hervorgeht, ist für Messung, Wägung und Berechnung des Stofflichen so erfolgreich gewesen, dass der Chemiker mit vollem Rechte dabei beharrt, so lange nicht eine noch bessere Hypothese sich ihm darbietet. Nur muss entschieden geleugnet werden, dass sich mit dieser Hypothese alle Vorgänge der Welt, nämlich auch die geistigen, erklären lassen.

Auch das Gebiet der geistigen Erscheinungen betritt der Materialismus mit dem grössten Selbstvertrauen. Alles Empfinden, Denken und Wollen ist nichts Selbständiges, sondern nur ein Erzeugnis der Mischung der Stoffe im Gehirn. Wie die Nieren den Harn, so sondert das Gehirn die Gedanken ab. Das Denken ist das Phosphoreszieren des Gehirns, das Geistige im Grunde ein Körperliches, das Genie nur eine besondere stoffliche Zusammensetzung; wer weiss, ob es nicht eines Tages gelingt, es in der Retorte herzustellen?

Von Körpern strömt's, die Köıper macht es schön,
Ein Körper hemmt's auf seinem Gange;
So, hoff ich, dauert es nicht lange,
Und mit den Körpern wird's zu Grunde gehn.

Die Voraussetzung des Materialismus ist, dass es nur Stoff giebt, der mit Anziehungs- und Abstossungskraft versehen ist. Nun höre ich z. B. in einem Konzert eine Beethovensche Symphonie. Da sitzen die Musikanten, reiben mit Pferdehaaren auf Schafdärmen, klopfen mit ledernen Bällen auf Kalbfelle und blasen in hohle Hölzer und Bleche. Diese stofflichen Bewegungen erschüttern die Luft; die Luftwellen erschüttern die Moleküle meiner Gehirnnerven, wodurch zuletzt auch meine Gehirnzellen bewegt werden: die eigentümliche Bewegung, in die mein Gehirn gerade jetzt versetzt wird, ist eben die Beethovensche Symphonie. Der Materialist hat recht: die Bewegung der Schafdärme, der Luft, der Nervenmoleküle, der Gehirnzellen — das sind alles stoffliche Vorgänge. Aber sind sie gleichbedeutend mit der geistigen Empfindung und Anschauung des musikalischen Werkes? Wenn ein Eisenbahnwagen auf einen andern, dieser auf einen dritten, der dritte auf einen vierten u. s. w. stösst, so setzen sie sich in Bewegung. Weiss aber der zweite Wagen etwas davon, dass er vom ersten Wagen geschoben wurde? Empfindet der dritte und denkt er darüber nach, dass er vom zweiten unsanft berührt wurde? Nein! In unseren Nervenmolekülen soll es aber so sein, behauptet der Materialist. Auch sie sind nur stoffliche und der materialistischen Annahme nach lediglich mit Anziehungs- und Abstossungskraft begabte Dinge. Ein Molekül bewegt das andere, und plötzlich kommt in ihnen Empfindung, Gefühl und Vorstellung zu stande. Jene himmelhoch jauchzende Freude, jene vom Schmerz erlösenden Tröstungen, jene Schauer von Ahnen und Hoffen, die wir beim Anhören herrlicher Tondichtungen empfinden, das alles ist nur Bewegung der Moleküle. Nach dem materialistischen Dogma dürften zwar die Gehirnmoleküle sich nicht anders als die zusammenstossenden Eisenbahnwagen verhalten; wie diese, so dürften auch jene vom Stosse nichts empfinden. Nun ist aber doch die Bewegung der Gehirnmoleküle von Empfindung begleitet. Woher

denn diese? Ist sie auch nur Anziehung und Abstossung? Das eben kann uns der Materialist nicht erklären, wie und warum die bewegte und nur mit Anziehungs- und Abstossungskraft begabte Materie plötzlich dazu kommt, zu empfinden, zu fühlen, vorzustellen, zu denken, zu wollen! wie sie dazu kommt, sich selbst zu empfinden, von sich selbst zu wissen!

Aber der Materialist sucht sich zu helfen. In der Materie, sagt er, liegt schon die Empfindung enthalten; jedes Atom ist schon an sich ein empfindendes Wesen; die Empfindung ist eine Eigenschaft des Stoffes. Dann steht aber der Materialist im Widerspruch zu seiner Voraussetzung, mit der sein System beginnt, dass alles nur Stoff, und dieser nur mit Anziehung und Abstossung begabt sei. In diesem Stoffe liegt nichts von Empfindung. Wird nachträglich noch die Empfindung in die Atome hineingeschmuggelt, so ist es mit dem Materialismus aus; dann stellt sich der Materialist auf den Standpunkt eines Leibniz; dann erklärt er jedes einzelne Atom für ein Beseeltes; dann legt er das Geistige in den Stoff hinein; dann macht er aus dem Atom eine Leibnizsche Monade. Wenn ein Haeckel eine Zellseele lehrt und von Seelenzellen spricht, so hat er den Materialismus über Bord geworfen und ist Idealist geworden, aus dem einfachen Grunde, weil aus den dürftigen Prinzipien des Materialismus das Geistige nicht abgeleitet werden kann und deshalb heimlich und nachträglich durch eine Hinterthür eingelassen werden muss.

Der echte Materialist muss dabei bleiben, dass das Geistige nur die Folge einer gewissen Stoffmischung sei. Wenn sich nun auch heute noch durch keine Stoffmischung Geist hat herstellen lassen, so ist doch in Urzeiten, so sagt er, wo die Verhältnisse günstiger lagen, zufällig durch elternlose Urzeugung unmittelbar aus der Mischung unorganischer Stoffe der Urorganismus entstanden, von dem alle späteren Organismen abstammen; damals entsprang das Lebendige aus dem Leblosen, das Geistige aus dem Stoffe, vielleicht mehr als einmal; später erst wurden die Verhältnisse ungünstiger, und an Stelle der Urzeugung trat dann die heute beliebte Fortpflanzungsart. Über das, was vor Millionen von Jahren geschehen ist, und worüber wir keine Urkunden

besitzen, lässt sich wohl phantasieren, aber auf solche Phantasien lässt sich keine Wissenschaft bauen. Ebenso unwissenschaftlich ist die Berufung auf den Zufall in einer der wichtigsten Grundfragen. Wir müssen dem Materialisten zurufen: *Hic Rhodus, hic salta!* Mische die Stoffe in deiner Retorte und lass daraus Geistiges entstehen! Gelingt dir das, so müssen wir dir recht geben und zu deinem Glauben übertreten! Er, der überall experimentell verfährt, muss auch hier den experimentalen Beweis liefern. Nun weiss man zwar, dass alle bisher untersuchten Protoplasmaformen aus vier Elementen bestehen: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff. Man weiss, dass sie sich gegen gewisse Reagentien in ähnlicher Weise verhalten; dass sie gegen die Einwirkung elektrischer Stösse sehr empfindlich sind, und dass sie bei einer Wärme von 40—50° C. gerinnen und absterben. Aber die Art und Weise, wie diese vier Elemente untereinander verbunden sind, ist so verwickelt und eigentümlich, dass man zwar im Eiweiss ein vortreffliches Beispiel des eiweissartigen Protoplasmas, und im „Proteïn" einen wohlgewählten Namen dafür hat, dass es aber trotzdem niemals gelungen ist, auf künstlichem Wege diese Mischung des Protoplasmas herzustellen. Darauf kommt es jedoch an: Der Chemiker muss ein lebendiges, empfindendes Wesen in der Retorte erzeugen. Bis heute ist es nur einmal in der Welt gelungen, den Homunculus hervorzubringen, nämlich in Goethes köstlicher Satire auf den Materialismus im zweiten Teil von Faust. Wagner hat endlich das Problem gelöst, ein geistiges Wesen auf chemischem Wege zu fabrizieren.

„So muss der Mensch mit seinen grossen Gaben
Doch künftig reinern, höhern Ursprung haben.
(Zum Herd gewendet.)
Es leuchtet! seht! — Nun lässt sich wirklich hoffen,
Dass, wenn wir aus viel hundert Stoffen
Durch Mischung — denn auf Mischung kommt es an —
Den Menschenstoff gemächlich componiren,
In einem Kolben verlutiren
Und ihn gehörig cohobiren,
So ist das Werk im Stillen abgethan.
— — — — — — — — — — — — — — — —

Es steigt, es blitzt, es häuft sich an,
Im Augenblick ist es gethan
Ein grosser Vorsatz scheint im Anfang toll;
Doch wollen wir des Zufalls künftig lachen,
Und so ein Hirn, das trefflich denken soll,
Wird künftig auch ein Denker machen.
(Entzückt die Phiole betrachtend.)
Das Glas erklingt von lieblicher Gewalt,
Es trübt, es klärt sich; also muss es werden!
Ich seh' in zierlicher Gestalt
Ein artig Männlein sich geberden.
Was wollen wir, was will die Welt nun mehr?
Denn das Geheimnis liegt am Tage:
Gebt diesem Laute nur Gehör,
Er wird zur Stimme, wird zur Sprache."

Leider hat aber die Sache einen Haken. Der Homunculus in der Phiole spricht zu Wagner:

„Nun, Väterchen! wie steht's? es war kein Scherz!
Komm, drücke mich recht zärtlich an Dein Herz!
Doch nicht zu fest, damit das Glas nicht springe.
Das ist die Eigenschaft der Dinge:
Natürlichem genügt das Weltall kaum;
Was künstlich ist, verlangt geschlossnen Raum."

Der Homunculus kann nur in seiner gläsernen Hülle leben. Der Versuch ist doch missglückt; wahrhaft Lebendiges und Lebensfähiges ist auf künstlichem Wege doch nicht zu stande gekommen.

Und warum kann der Versuch nicht glücken? Warum lassen sich die Kräfte, welche wir als seelische bezeichnen, nicht auf die stoffliche Mischung zurückführen? Weil ein unaufhebbarer Unterschied zwischen der blinden Naturkraft und der bewussten Seelenkraft besteht, weil das Lebendige sich nicht aus dem Toten, das Bewusste sich nicht aus dem völlig Bewusstlosen ableiten lässt. Wenn der Blitz in ein Haus einschlägt, mit blinder Notwendigkeit fährt er dahin; er weiss nichts von dem Schaden, den er anrichtet, er weiss nichts von sich. So ist es mit jeder anderen Naturkraft, sie sind blinde Kräfte. Aber das ist eben das Merkwürdige, das Geheimnisvolle, das Besondere und Unterscheidende des Geistigen, dass diese Kraft eine solche blinde nicht ist,

sondern dass sie „von sich weiss". Um es bildlich auszudrücken: alle Kräfte der Natur gehen in gerader Linie ins Unendliche fort, dagegen die geistige Kraft biegt sich kreisförmig in sich zurück; sie reflektiert auf sich, fühlt sich, kann von sich sagen und ihr Innerstes enthüllen. Das ist es eben, was wir Empfindung und Bewusstsein nennen, und hier ist schlechthin die Kluft, welche durch nichts überbrückt werden kann: dort blinde Kräfte, hier eine Kraft, die von sich weiss. In diesem „sie weiss von sich" liegt ihr Adel, der sie von jeder stofflichen Kraft trennt und vor jeder Ableitung ihres Ursprungs aus dem Stoffe schützt.

Aber der Materialist erhebt einen neuen Einwand: diese geistige Kraft, die von sich weiss, tritt uns erfahrungsmässig doch immer nur an und in einem Stoffe, nämlich in den Gehirnzellen oder mindestens im Protoplasma entgegen. So körperlich, wie diese Stoffe sind, an denen sie haftet, so körperlich ist deshalb auch die geistige Kraft; so sehr ist sie nur eine Eigenschaft des Stoffes und nichts Selbständiges neben und über ihm. Ist denn die Kraft, die sich in und an den Körpern geltend macht, darum selbst ein Körperliches? Was ist jene wunderbare Kraft der Gravitation, welche die Himmelskörper im Gleichgewicht hält und den Stein zu Boden fallen macht? Was ist jene Kraft, welche die Magnetnadel unausgesetzt nach Norden richtet? Was die elektrische Kraft, die in einer Sekunde 60000 Meilen durchläuft? Ist die Gravitationskraft ein Himmelskörper? Ist die magnetische Kraft der Stahl der Magnetnadel, die Elektricität der Draht, in welchem sie sich äussert? Diese Kräfte bethätigen sich an und in Körpern, aber sie sind selbst nicht körperlich. So verhält es sich auch mit der denkenden Kraft. Wenn sie sich auch in und an dem Protoplasma oder dem Nervensystem bethätigt, so ist sie darum doch kein Körperliches.

Nach dem Materialismus soll aber die denkende Kraft nicht bloss körperlich sein, sie soll sogar von dem Stoffe, vom Protoplasma oder dem Gehirne erst hervorgebracht werden. Mit dem Verlust des Grosshirns verschwindet Intelligenz und Wille. Aus dieser Thatsache wird geschlossen: folglich ist Intelligenz und Wille oder das Geistige nur ein Erzeugnis des stofflichen Gehirns.

Es ist in der materialistischen Philosophie eine beliebte Methode, gewisse logische Kategorieen zu verwechseln. Hier liegt eine Verwechslung zwischen dem Begriffe der „erzeugenden Ursache“ und der „Bedingung, ohne welche nicht“ (*conditio, sine qua non*) vor. Paganini bringt mit seiner Geige jene dämonischen Töne hervor, die sein Zeitalter gefangen nahmen. Offenbar ist seine Geige die Bedingung, ohne welche Paganini jene Töne und ihre Wirkung nicht hervorrufen kann. Ist aber diese Geige die erzeugende Ursache der zauberischen Wirkung? Dann könnte die Geige allein auf Konzertreisen gehen. Es ist eben nur Paganini, der durch dieses Mittel jene Wirkungen erzielt. Die Geige ist zwar die „Bedingung, ohne welche nicht“, die hervorbringende Ursache aber liegt in diesem Menschen, in diesem geistigen Wesen und seiner ganz besonderen Eigenart. Ebenso verhält es sich mit dem Gehirn. Das Gehirn oder schon das Protoplasma ist die Bedingung, ohne welche, wenigstens soweit unsere Erfahrung reicht, die Geisteskraft ihre Wirkung auf die Körperwelt nicht geltend macht. Damit ist aber noch nichts über die erzeugende Ursache ausgesagt, und da der Materialist nicht im stande ist, die geistige Kraft durch stoffliche Mischung hervorzubringen, so haben wir bis zu dem Augenblick, wo er es unzweifelhaft können wird, das zweifellose und bessere Recht, das Gehirn nur für die Bedingung und das Mittel der Wirkung, nicht aber für die erzeugende Ursache zu halten.

Ein Klavierspieler kann ohne ein unversehrtes Instrument keine gute Musik vorführen. Sind die Saiten zerrissen und die Hämmer zerbrochen, so kann er trotz aller Anstrengung seine musikalischen Ideen nicht zu Gehör bringen; sie bleiben in ihm, aber tönen nicht heraus. So ist das Verhältnis des Geistigen zum Körperlichen. Das Geistige ist der Spieler, welcher irgendwo und irgendwie auf das Körperliche wirken muss. Das Mittel dazu ist das Nervensystem, aber auch nur das Mittel, nicht der schöpferische Urquell der wirkenden Kraft. Der Materialist rückt uns die Thatsache vor, dass mit dem Verluste eines umfangreichen Stückes Gehirn ein Teil der geistigen Kraft verloren gehe, und dass durch eine Erkrankung des Gehirns der Mensch in seinem

geistigen Wesen gestört werde. Aber nicht weil das Gehirn zerstört wird, wird die Seele vernichtet, sondern weil das Werkzeug zerstört ist, kann die Seele nicht mehr wirken, so wenig wie der Klavierspieler nach der Beschädigung seines Instrumentes. Wie wären sonst die früher erörterten Thatsachen zu erklären, dass trotz weitgreifender Zerstörungen der Grosshirnrinde die geistigen Kräfte sich ohne Einbusse in ihrem ganzen Umfange wieder herstellen, obgleich das verlorene Hirnstück nicht wieder wächst? Ist es der Stoff, welcher geistig wirkt? Der Stoff ist hier vernichtet, die geistige Kraft ist geblieben. Jene oben widerlegte moderne Phrenologie ist durchaus materialistisch; ihre Widerlegung bedeutet eine Niederlage für das materialistische Dogma. Wie wollen wir uns materialistisch Thatsachen erklären, wie die, dass in Zuständen grösster Ermüdung und Schwächung des Körpers die Energie des Willens und Denkens mächtig und gewaltsam die Hinfälligkeit des körperlichen Instrumentes überwunden und die grössten Thaten hervorgebracht hat? Solche Triumphe des Geistes über den Körper, solche „Macht des Gemütes, durch den blossen Vorsatz seiner krankhaften Gefühle Meister zu sein", wie Kant es ausgedrückt hat, wären unmöglich, wenn das Geistige völlig vom Stoffe abhängig, wenn unser Wille und unser Denken nichts Selbständiges, sondern bloss ein Erzeugnis stofflicher Mischung wäre.

Der Stoff ist nicht die hervorbringende Ursache des Geistigen, im Gegenteil das Geistige ist Bildner und Baumeister des Stofflichen. In offenkundigster Weise zeigt sich das bei der Entstehung des organischen Wesens aus der Zelle. Der Anfangskeim, z. B. des Menschen, hat noch nichts von der vollendeten Gestalt, aber in wunderbarer und durchaus zweckmässiger, „zielstrebiger" Weise entwickeln sich in und aus ihm immer neue künstlerische Formen. Es ist, als ob ein persönlich überlegendes Wesen, ein denkender Künstler in ihm waltete, der von innen, nicht von aussen wie bei den toten Bildsäulen, bald hierhin bald dorthin die Stoffe bewegte, dass sie zu einer lebendigen Bildsäule werden, welche sich aus eigenem Vermögen regt, empfindet, denkt und will. Diese durchaus zweckmässige Bildungsthätigkeit alles Organischen von innen heraus lässt sich durch eine tote,

nur mit Anziehungs- und Abstossungskraft begabte Materie nicht erklären.

Nach alledem leuchtet es ein, dass thatsächlich bis heute kein Grund vorliegt, im materialistischen Sinne dem Seelischen seine Selbständigkeit zu rauben. Die Stofflehre erklärt uns nicht, wie die Bewegung in Empfindung umschlägt; sie kann uns durch kein Experiment aus blosser Stoffmischung das lebende Wesen herstellen; sie kann es deshalb nicht, weil das Geistige als Kraft, die von sich weiss, den blinden Kräften der Natur gegenübersteht; erscheint auch diese Kraft nur am und im Protoplasma und Nervensystem, so ist sie deshalb doch nicht körperlich; so ist das Protoplasma und das Nervensystem deshalb doch nicht die hervorbringende Ursache, sondern lediglich die Bedingung, ohne welche sie auf das Körperliche nicht wirkt; endlich lässt sich das Zweckmässige in der Natur, vor allem in den Organismen, aus dem toten, nur von Schwerkraft durchdrungenen Stoffe niemals ableiten.

Nicht süssliche Gefühls-, sondern herbe Verstandesgründe führen uns über den Materialismus hinaus und zu einer idealistischen Auffassung des Geistigen hin; gleichwohl bleiben wir von jedem dogmatischen Spiritualismus, wie ihn etwa ein Platon, Descartes oder eine konfessionelle Dogmatik bekennt, weit entfernt. Der Spiritualismus hat insofern recht, als er dem Geistigen seine Selbständigkeit einräumt. In seiner alten metaphysisch-dogmatischen Form aber hat er entschieden unrecht. Einem solchen Spiritualismus gegenüber müssen wir uns ebenso ablehnend wie gegen den Materialismus verhalten.

Dem dogmatischen Spiritualismus ist zuerst vorzuwerfen, dass er das Körperliche so gut wie gar nicht oder doch nur als lästige Schranke für den Geist beachtet; daher kennt er nur eine sich in abstrakten Begriffen bewegende Psychologie, aber keine Physiologie, keine Psychophysik; er redet wohl in Bausch und Bogen von einer Seele, aber nicht von all jenen einzelnen Beziehungen, in welchen sie zum Körper und zu den verschiedenen Organen des Nervensystems steht. Der Körper erscheint bei ihr als Kerker und Feind der Seele, während doch im Gegenteil, wie wir später zeigen werden, ihr Verhältnis als das allerfreundschaftlichste anzusehen ist.

Es ist ihm zweitens vorzuhalten, dass er aus theologischen Interessen, besonders in Rücksicht auf eine ausschliesslich dem Menschen zugängliche Unsterblichkeit, den Seelenbegriff engherzig nur auf den Menschen beschränkt, während doch zweifelsohne auch Tiere und Pflanzen als beseelte Wesen und nur graduell, nicht absolut vom Menschen verschieden zu betrachten sind.

Der alte Spiritualismus bezeichnet drittens die Seele als ein unstoffliches, immaterielles Wesen, welches in unvereinbarem Gegensatz zur Materie steht. Der Begriff „immateriell" ist aber ein bloss negativer Begriff ohne jeden positiven Inhalt; er sagt: das Geistige ist nicht materiell, nicht körperlich, nicht räumlich, nicht zeitlich. Er sagt nur, was die Seele nicht ist; nicht, was sie ist. Er schliesst jede Möglichkeit einer Verbindung mit dem Körperlichen aus. Immateriell ist hier gleichbedeutend mit über-, ausser- und unnatürlich. Rein begrifflich und ontologisch*) werden daraus die Folgerungen gezogen, dass die Seele eine einfache und darum unvernichtbare, unsterbliche Substanz, und ein persönliches, ihrer eignen Existenz allein gewisses Wesen sei; alles Sätze, deren Beweisgründe Kant durch seine Widerlegung der rationalen Psychologie in der „Kritik der reinen Vernunft" längst als völlig verfehlt aufgedeckt hat. Auch wir beharren dabei, dass das Seelische eine selbständige, aus keiner Stoffmischung ableitbare Kraft sei, aber wir wenden weder den negativen Begriff des Immateriellen, noch den des Über-, Ausser- und Unnatürlichen auf sie an. Für uns ist die Seele etwas durchaus Natürliches, eine natürliche Kraft. Unzweifelhaft steht sie mit den Körpern in Verbindung, insofern auch in irgend einer natürlichen Verwandtschaft mit ihnen, aber sie ist kein Körperliches. Sie ist eine natürliche Kraft, aber specifisch unterschieden von den blinden, im Stoffe waltenden Naturkräften. Alles dies, was die Bezeichnung unseres Standpunktes als der kritisch-empirischen Einheitlichkeitslehre ausdrücken soll, werden die folgenden Abschnitte genauer darstellen und begründen.

Nach der spiritualistischen Annahme soll viertens die Seele

*) Vergl. Phil. der Naturwissenschaft, Bd. II, elftes Kapitel.

punktuell sein, nur an einem Punkte des Körpers (bei Descartes in der Zirbeldrüse) ihren Sitz haben und nur in diesem einen Punkte mit dem Körper, der selbst eine tote Maschine sein soll, in Verbindung stehen. Nicht bloss, dass sich alle die bereits im vorigen Kapitel erwähnten Widersprüche daraus ergeben; nicht bloss, dass dadurch die Seele selbst zu einem Körper im Körper gemacht und materialisiert wird, wie denn Lamettrie seinen Materialismus vorzugsweise aus Descartes' Dualismus ableitete — vor allem entspricht diese Punktualität den Thatsachen der Physiologie ganz und gar nicht, und wir werden eine völlig andere Vorstellung über den sog. „Sitz der Seele" gewinnen müssen.

So steht also auch der dogmatische Spiritualismus in keiner Weise mit den heute bekannten Thatsachen und mit den Anforderungen der modernen Wissenschaft im Einklang. Unsere Einheitlichkeitslehre ist wohl idealistisch; aber so wenig sie materialistisch ist, so wenig kann sie spiritualistisch sein.

## Siebentes Kapitel.

### Gehirnzellenbewegung und Denkvorgänge.

Die Zellenschicht des Grosshirns ist das Organ der Intelligenz und des Willens: so lautete das Ergebnis, zu welchem uns die physiologischen Untersuchungen geführt hatten. Aber dieser Ausdruck „die Hirnrinde ist das Organ der Intelligenz und des Willens" ist offenbar sehr unbestimmt und vieldeutig, und wir haben deshalb zu erklären, in welchem Sinne denn dieser Satz überhaupt Geltung haben kann. Wie sollen wir es uns vorstellen, dass in einer Schicht von Zellen die verwickelten Vorgänge stattfinden, die wir mit den Worten „Intelligenz" und „Willen" bezeichnen?

Die Hirnrinde ist nur einige Millimeter stark. Sie besteht aus mehreren Lagen verschieden geformter Hirnzellen. Die oberste Schicht enthält nur wenige Zellen von unbestimmter Gestalt. Darunter liegt eine grössere Abteilung von vielen kleineren spindelförmigen Zellen. Dann folgt eine dritte Lage, in welcher wenigere, aber besonders grosse Zellen von Pyramidenform auftreten, die sog. Pyramidenzellen, deren Basis nach unten liegt, und die meist mehrere Ausläufer entsenden. Endlich treffen wir auf eine vierte Schicht quergestellter Zellen, welche die eigentlich typische Gestalt wieder verlieren und gewissermassen unförmlich werden. Wilhelm Wundt vermutet *), dass diese verschiedenen Schichten verschiedene Zellengenerationen darstellen; dass die oberste Schicht die werdenden, die mittleren Schichten (besonders die pyramidenförmigen) die entwickelten, die unterste Schicht die absterbenden Zellen enthalten; dass also die Zellen selbst aus dem Blute von der Hirnhaut her immer neu entstehen, um zu wirken, zu altern und zu vergehen. Alle diese Zellen sind durch unzählige Nervenfasern mit

*) Wundt, Phys. Psychologie, 2. Aufl. I. 155 Anm




einander und den darunter gelegenen Gehirnteilen verbunden. Und dieses Gebilde soll nun Sitz und Organ der Vernunft sein!

Es wäre eine durchaus falsche Vorstellung, wenn man Intelligenz und Willen gewissermassen für zwei Personen, für zwei in ihrer Art einfache Wesen halten wollte, die irgendwo im Grosshirn Platz genommen hätten und von dort aus mit den verschiedenen Teilen des Körpers in Wechselwirkung ständen. Offenbar besteht vielmehr die Intelligenz nur in all den einzelnen Äusserungen unseres Denkens, in den Vorstellungen und ihren Verknüpfungen, in den Begriffen, Urteilen und Schlüssen, kurz in den verschiedenen Denkakten, die nichts ein für allemal Fertiges, sondern die nur sind, wenn wir sie ausführen, die also immer nur in vorübergehenden Thätigkeiten unseres Geistes bestehen.

**Fig. 19. Querschnitt durch die Rinde des Stirnhirns vom Menschen, 100fach vergrössert, nach Meynert.**

**1, Äussere Neurogliaschicht; 2, Schicht d. kleinen pyramidalen Rindenzellen; 3, Schicht d. grossen Pyramidenzellen; 4, Schicht d. unregelmässigen Rindenkörper (grossenteils aus lymphkörperähnlich. Gebilden bestehend); 5, Schicht der spindelförmigen Zellen; m, Markleiste (Grenze gegen den Markkern).**

Intelligenz ist kein fertiges Objekt, sondern nur eine Abstraktion für alle vernunfts- und verstandesmässigen Denkhandlungen, die wir im Laufe der Zeit vornehmen. Auch der Wille erscheint nur in den verschiedenen Willensäusserungen: er ist nur, wenn ich etwas will; er ist nicht, wenn nicht gewollt wird; auch er ist kein Objekt, sondern immer nur eine vorübergehende Thätigkeit. Intelligenz und Wille lösen sich also in viele einzelne Thätigkeiten auf, die nun irgendwie an die Grosshirnrinde gebunden sein sollen.

Welches ist nun das Grundelement dieser verschiedenen Vernunft- und Willensthätigkeiten? Als solches tritt uns zunächst die Vorstellung entgegen. All unser Denken besteht in Verknüpfung und Trennung von Vorstellungen. Auch der Wille ist stets mit einer Vorstellung verbunden. Ich kann nicht ins Blaue hinein nur wollen, ich muss etwas wollen, das ich mir vorstelle. So sagen denn auch manche Physiologen, dass allerdings nicht Intelligenz und Wille als abstrakte Vermögen im Gehirn sässen, wohl aber, dass die Vorstellungen als letzte elementare Bestandteile von Denken und Wollen in den Hirnzellen Platz nähmen. Also Vorstellungen sind es, welche in den Hirnzellen wohnen, und zwar als Bilder, denn wie anders könnten wir uns ihren Aufenthalt in dem engen Gehäuse der Zellen veranschaulichen? Wie die Photographie einer mir lieben Person in meinem Medaillon, so ist die Vorstellung von ihr wie ein photographisches Bild in der Hirnzelle aufbewahrt. Die Zellenschichten sind die Speicher für die Vorstellungsbilder.*)

An Beweisen dafür soll es nicht fehlen. Wenn ein gewisser Teil der Hinterhauptslappen des Grosshirns zerstört wird, so hört damit jede deutliche Gesichtswahrnehmung auf. Also, sagen jene Physiologen, wohnen die Gesichtsbilder in den Zellen der Hinterhauptslappen. Zwar findet eine allmähliche Wiederherstellung des Sehens statt; das soll aber daher kommen, dass ausser den bereits gefüllten Zellen noch leere zur Verfügung stehen, in denen sich nach und nach die neuen Vorstellungsbilder anhäufen können.

*) Vergl. Wundt, Essays, IV. Gehirn und Seele, S. 88 ff.

So wie mit den Gesichtsbildern, soll es auch mit den Bildern für die Sprachvorstellungen sein. In einer gewissen Zellenschicht sollen die Klangbilder der Wörter, z. B. von „Tugend“, ihren Platz finden; in einer anderen die Schriftbilder, z. B. das Bild des geschriebenen Wortes „Tugend“; in einer dritten die Bilder für die Bewegung der Sprachwerkzeuge, die Artikulationsbewegungen; in einer vierten die Bilder für die Schriftbewegungen. Alle diese Zellen sollen wieder in Verbindung mit noch einer Zellenschicht stehen, in welcher der abstrakte Begriff „Tugend“ Platz genommen hätte. Das Wort „Tugend“ würde auf diese Weise bereits in fünf verschiedenen Zellenschichten aufbewahrt werden. Und wie viele andere müssten noch bei dem Sprachkundigen hinzutreten, der Tugend auch noch als *virtus*, *vertu*, *virtù*, *virtue*, *ἀρετή* u. s. w. kennt!

Die Physiologen suchen diese Theorie durch den Hinweis auf gewisse Störungen des Sprachvermögens zu erhärten. Das Merkwürdige dabei ist, dass die Wörter nicht alle auf einmal, sondern klassenweise nacheinander von dem Erkrankten vergessen werden. Zuerst verschwinden die Eigennamen dem Gedächtnis, was umsoweniger Wunder nehmen wird, als es jedem schon begegnet ist, dass ihm die Person, welche ihm entgegentrat, völlig bekannt war, und er sich doch nicht auf ihren Namen besinnen konnte. Nach den Eigennamen geraten die Hauptwörter, also die Bezeichnungen für die konkreten Gegenstände, nach diesen die bei weitem abstrakteren Zeitwörter in Vergessenheit. Zeitwörter, die so häufig und in so vielen Verbindungen, bei so vielen Wesen und Erscheinungen vorkommen, wie das Wort „gehen“ werden sehr schwer vergessen. Es kann sich ein Erkrankter nicht auf das Wort „Schere“ besinnen, wohl aber kann er sagen „das, womit man schneidet“; ein Wort wie „gehen“ entfällt dem Gedächtnis dagegen erst dann, wenn die Krankheit einen sehr hohen Grad erreicht hat. Zu allerletzt bleiben dem Leidenden nur noch die Interjektionen übrig, also die Wörter, welche Gefühlsausdrücke bezeichnen. Ach! und O! kann er immer noch hervorbringen; ja, der Ärger kann ihm noch ein kräftiges „Hol’s der Teufel!“ abpressen, obwohl er im ruhigen Zustande weder

„holen“, noch „Teufel“ äussern kann; der Satz hat für ihn eben nur den Wert einer Interjektion. Das beweist doch, meinen die Physiologen, dass in verschiedenen Zellen und Zellenschichten verschiedene Wortklassen ihren Sitz haben; denn mit der Zerstörung der Zellen verschwinden die Vorstellungsbilder und ihre Bezeichnungen.

Nun haben wir aber unzählige Vorstellungen. Wen beschliche da nicht die Furcht, dass eine Vorstellung keine Zelle mehr leer fände und verloren gehen müsste, weil alle Plätze schon besetzt wären? Diese Furcht ist grundlos. Die Grosshirnrinde enthält 600 bis 1200 Millionen Zellen. Ein grosser Dichter wie Shakespeare hat nur etwa 15000 Wörter gebraucht; ein gewöhnlicher Mensch kommt mit 3—4000 aus. Wenn nun auch jene 15000 Wörter Shakespeares in sehr verschiedenen Wendungen aufträten; wenn sie auch als Wort- und Schriftbilder, als Artikulations- und Schreibbewegungen, wie als abstrakte Begriffe, also je in fünf verschiedenen Zellen abgelagert wären; ja, wenn jedes Wort sich in zehn verschiedenen Zellen einquartiert hätte, so würden wir doch erst 150000 Zellen gebrauchen. Verräumlichten wir nun auch unsere wortlosen Vorstellungen, unsere Empfindungen und Gefühle in besonderen Zellen, ja verzehnfachten wir ihre Zahl, so würden wir doch vielleicht nur zwei Millionen Zellen bedürfen. Es stehen uns aber 600 bis 1200 Millionen Zellen zur Verfügung. Mithin liegt nicht die geringste Gefahr vor, dass eine Vorstellung keinen Platz fände; im Gegenteil müssen wir uns wundern, dass die Natur zwecklos und überflüssig eine so ungeheure Zahl von Zellen im Gehirn verschwendet haben soll. Macht uns schon diese Thatsache stutzig, so werden wir der Theorie um so weniger huldigen können, wenn wir uns ins Bewusstsein rufen, dass wir damit offenbar nur zur alten Phrenologie zurückgekehrt sind, die wir früher bereits widerlegt haben. Jede Wortklasse lagert in einer bestimmten Zellenschicht. Was sind diese Schichten anders, als die phrenologischen Gehirnprovinzen? Alle Gründe, welche gegen die Phrenologie geltend gemacht wurden, müssen auch gegen diese Anschauungen ins Feld geführt werden.

Die Photographie mit ihrem Verfahren und ihren Erzeug-

nissen, scheint mir, hat den Anstoss zu der Lehre geliefert, dass Vorstellungsbilder in den Gehirnzellen aufbewahrt werden. Aber die Vorgänge in den Sinnesorganen und im Grosshirn dürfen gar nicht nach der Analogie der Photographie beurteilt werden. Auf der Netzhaut des Auges steht zwar ein Bild, aber schon umgekehrt, auf dem Kopfe. Von hier soll nun das Bild durch den Sehnerven bis in die Gehirnzellen hineinspazieren. Ganz abgesehen davon, dass die Mechanik im Sehnerven und erst recht in den Gehirnzellen uns unbekannt ist, so kann auch gar nicht von der Übertragung eines Bildes durch den Sehnerven geredet werden. Im Sehnerven findet eine eigentümliche Bewegung seiner Moleküle statt, die mit einem äusseren Bilde nichts zu thun hat. Wo der Nerv in den inneren Zellen endet, ist alles dunkel und mithin von einem Bilde keine Spur. Wir können nur sagen: es wird eine eigentümliche Veränderung des Molekularzustandes im Nerven und in den Zellen hervorgerufen; aber diese Verschiebung in den Atomen des Nerven oder der Zellen hat keine Ähnlichkeit mit dem sie veranlassenden äusseren Gegenstande. Der Stuhl oder der Mensch da draussen ist nicht auch ein Stühlchen oder ein Menschlein da drinnen. Und wie soll das photographische Bild, welches doch nur für das Auge gilt, uns die Vorgänge des Gehörs, Geschmacks, Geruchs und Getastes erklären, bei denen von einem Bilde doch nur ganz metaphorisch geredet werden kann?

Durch einen Vergleich wollen wir uns den Sachverhalt näher rücken. In Berlin bewegt sich ein feierlicher Aufzug durch die Strassen. Ein Berichterstatter telegraphiert die Vorgänge nach Dresden. Der Beamte hier sieht nichts von dem Festzuge dort, sondern lediglich die Bewegungen einer Nadel, welche in einen Papierstreifen Punkte sticht und Striche reisst. Aber aus diesen Punkten und Strichen liest er die Vorgänge in Berlin heraus. Ähnlich ist das Verhältnis zwischen der Aussenwelt und dem eigentümlichen Veränderungszustand in den Zellen des Grosshirns. Nicht als ob das äussere Bild in diese hineingetragen würde, es werden nur Zeichen gegeben, Punkte und Striche gewissermassen, aus denen nur ein kundiger Telegraphist (die Seele) herauslesen kann, was sie bedeuten. Stets müssen wir jener grossen kritischen

Lehre eingedenk sein, dass die Welt Vorstellung für uns ist; dass wir vermöge unserer geistigen und körperlichen Organisation das äussere Ding gar nicht auffassen können, wie es an sich ist, sondern nur, wie es auf uns wirkt, wie es uns innerlich erscheint; dass diese innere Erscheinung aber eine durchaus subjektive und ganz anderer Natur ist, als das äussere Ding.*)

Wir wollen noch von einer anderen Seite die Unhaltbarkeit dieser Ansicht zeigen. Nehmen wir an, sie sei wahr; in jeder Zelle habe irgend eine Vorstellung Platz genommen. Nun besteht das Denken in der Verbindung und Trennung von Vorstellungen. Ein Göthesches Gedicht z. B. ist eine Verbindung von vielen Vorstellungen. Die Vorstellungen sollen nun im Gehirn an ganz verschiedenen Orten, die Gesichtsvorstellungen hier, die Gehörsvorstellungen dort, die Geruchs-, Geschmacks- und Tastvorstellungen anderwärts liegen. Wie sollen wir uns nun den geistigen Vorgang bei der Entstehung eines Gedichtes denken? Etwa so, dass die Vorstellungen mit ihren Zellen oder die Zellen mit ihren Vorstellungen hin und herlaufen, sich suchen, finden und verbinden? dass die Zellen, welche unten lagen, mit einem Male einen Platz oben bei andern dort lagernden einnehmen, oder die oberen zu den unteren hinabsteigen? dass sie ihren Ort wechseln und durcheinander wimmeln? Dann wäre das Gehirn wie ein Mehlwürmertopf, in welchem die Tiere plan- und ziellos durch einander wirren. „Wir haben die Teile in der Hand, fehlt leider nur das geistige Band!" Denn wer veranlasst die Zellen zu solchem Rennen? Wer verursacht, dass sie sich gerade so zweckmässig und sinnvoll zu einem Gedichte verbinden? Ohne einen poetischen Geist mit einer dichterischen Idee erklärt sich hier nichts.

Dabei haben jene Physiologen die Natur dessen, was wir Vorstellung nennen, gar nicht tief genug erfasst. Was ist denn nur eine solche einfache, sinnliche Vorstellung wie die eines Apfels?**) Er erscheint mir als ein Ding von runder Gestalt, glatt und kühl anzufühlen, von erfrischendem Geruch und säuer-

---

*) Vergl. Phil. der Naturwissenschaft, Bd. II, viertes Kapitel.

**) Ebds., Bd. II, S. 264 f.

lichem Geschmack; lasse ich ihn fallen, oder breche ich ihn entzwei, so entsteht ein Geräusch für mein Ohr. Alle diese verschiedenen Eigenschaften eines Apfels müssen offenbar durch ganz verschiedene Sinnesorgane meinem Innern zugeführt werden: das Gesichtsbild durch die Augen, das Geruchs- und Geschmacksbild durch die Nerven der Nase und des Mundes, die rundliche Form durch Tast- und Sehnerven u. s. w. Nun wissen wir, dass die verschiedenen Sinnesnerven im Centralorgan an ganz verschiedenen Stellen enden. Die sehr verschiedenen elementaren Empfindungen, aus denen sich die Vorstellung „Apfel" zusammensetzt, müssen also in sehr verschiedene Zellen des Grosshirns gelangen. Es ist ganz unmöglich, dass nur in einer einzigen Zelle die Vorstellung „Apfel" befestigt sei. Die Einzelempfindungen sind ja aber noch lange nicht die Gesamtvorstellung „Apfel"; erst durch ihre einheitliche Verbindung kommt diese zu stande. Woher denn aber diese Verbindung der physiologischen Vielheit des Inhaltes in mehreren Zellen zur psychologischen Einheit in der Vorstellung und im Begriff? Nun, sehr einfach! Die Zellen mit ihrem verschiedenen Inhalt laufen von Osten, Westen, Süden und Norden zusammen, bis sie sich treffen, da ist die Einheit! Was treibt denn aber die Zellen, dass sie zusammenlaufen, um sich zur Einheit zu verbinden? Was wirkt denn in ihnen diesen Drang nach Einheit? Würden die Eisenfeilspäne sich alle plötzlich nach derselben Richtung bewegen, rein aus sich heraus, ohne den Magneten, der sie anzieht? Allein aus den an verschiedenen Orten gelagerten Zellen lässt sich nicht einmal die Vorstellung „Apfel" erklären. Die einheitliche Verbindung des physiologisch mannigfachen Materials folgt nicht aus den Zellen. Ohne zu einem höheren geistigen Prinzip zu greifen, lässt sich nicht die kleinste Vorstellung erklären, geschweige denn eine grosse, sinnvolle, schöne oder vernünftige Vorstellungsverbindung, ein Lehrsatz, ein Gedicht, eine Rede. Über der Verschiedenheit der Zellen und ihres Inhaltes muss noch eine einigende Kraft, ein denkender Geist walten, ein Psychologisches über dem Physiologischen, ein Ideelles über dem Materiellen, ein Ordnendes über dem Ungeordneten.

Wenn schon jede Einzelvorstellung, und erst recht jede Vor-

stellungsverbindung uns über die bloss physischen Zellen und ihre Bewegungen hinaustreibt, wie nun erst, wenn wir zur höchsten menschlichen vereinigenden Denkthätigkeit im Sebstbewusstsein emporsteigen! Wir haben ungefähr 600 bis 1200 Millionen Zellen im Grosshirn; jede Zelle ist ein Individuum für sich, wenn auch in Verbindung mit anderen. Wie kommt es nun, dass diese vielen Millionen Zellen sich nicht auch als viele Millionen Einzelindividuen fühlen, von denen jedes auf sein Einzelrecht pocht? dass vielmehr alle diese Zellen zu einer Einheit zusammengefügt sind, welche sagt: Das bin Ich, Ich denke dieses, Ich will dieses, Ich und kein anderer und erst recht nicht 1200 Millionen verschiedene Individuen!? Woher diese wunderbare Einheit des Sebstbewusstseins? Der Physiologe könnte antworten: Die 1200 Millionen Zellen stehen miteinander in äusserlicher Verbindung, mithin sind sie eine Einheit trotz der Vielheit. Wird aber aus 1200 Millionen Menschen, die ich mit Stricken zusammenbinde, ein Individuum? Werden sie nicht vielmehr heftig auseinanderstreben? Die bloss äusserliche Vereinigung thut es nicht, es muss eine innere Verbindung zur Einheit, eine wahre Vereinheitlichung da sein. Diese, die jeder als Thatsache in sich fühlt, indem er sagt: „Ich denke, Ich bin, Mein Bewusstsein," in der er sich von jedem anderen unterscheidet, erklärt sich aus der blossen Vielheit der Zellen, aus ihrer mechanischen Vereinigung und Bewegung in keiner Weise. Auch hier werden wir über den blossen Zellenprozess organischer und physiologischer Natur zu einem höheren psychischen Prinzip hinausgetrieben.

Bereits in dem vorigen Kapitel gelangten wir zu dem Ergebnis, dass es nicht möglich sei, lediglich aus materialistischen Grundsätzen die Vorgänge des geistigen Lebens abzuleiten; dass wir vielmehr genötigt seien, dem Seelischen seine eigentümliche Selbständigkeit zuzugestehen. Ungewollt und ungemacht führt uns jetzt die Untersuchung über das Verhältnis der Intelligenz zum Gehirn auf dasselbe Ziel. Aus der blossen Bewegung der Zellen erklärt sich der Denkprozess nicht; aus der blossen Mechanik der physiologischen Vielheit nicht die psychologische Einheit weder der sinnlichen Vorstellungen, noch des abstrakten Begriffs, noch

der Vorstellungsverbindung, noch des Selbstbewusstseins. Indem wir nun jene früheren Ergebnisse mit den hier gewonnenen verknüpfen, gelangen wir zu einer richtigen Vorstellung über das Verhältnis, welches zwischen den Denkvorgängen und der Gehirnzellenbewegung obwaltet.

Eine bekannte Redensart, welche besonders durch den Materialismus Verbreitung gefunden hat, sagt: das Gehirn besorgt das Denken. Nach allem Bisherigen ist dieser Ausdruck falsch. Aber wir brauchen nur eine kleine Silbe zu ändern, so wird er richtig. Das Gehirn besorgt nicht das Denken, aber das Gehirn versorgt das Denken mit den für das Denken notwendigen sinnlichen Bestandteilen. Wir müssen uns klar machen, dass in all unserem Denken, und sei es noch so abstrakt, stets, wenn es sich auf ein Wirkliches beziehen soll, sich ein weltliches, natürliches, sinnliches Element finden muss. Wenn wir in Dantes grossem Gedichte zur Schilderung des immateriellen, rein übersinnlichen Paradieses gelangen, so besteht doch alles, was der Dichter darstellt, so verblasst und nebelhaft es sein mag, aus sinnlichen Bildern, die sämtlich aus dem Anschauungskreis der natürlichen Welt genommen und auf ein an sich Unschaubares und Unvorstellbares übertragen sind. Selbst der abstrakteste Begriff, der scheinbar mit dem Sinnlichen nichts mehr zu thun hat, muss auf einer sinnlichen Unterlage ruhen, wenn er überhaupt eine Bedeutung haben soll. So ist z. B. in dem aller Anschaulichkeit beraubten, negativen Begriff des „Immateriellen“ die Hauptsache das „Materielle“, das Stoffliche, Sinnliche, und das „Im“ drückt lediglich die Vereinung dieses letzteren aus: All unser Denken fusst auf den Erscheinungen der sinnlichen Welt, nämlich seinem Inhalte nach; die Formen des Denkens, welche sämtlich auf die psychologisch-einheitliche Verbindung der physiologischen Vielheit abzielen, stammen aus dem Denken selbst, sie sind geistigen Ursprungs. Das Denken aber mit dem sinnlichen Material zu versorgen — das eben ist die Aufgabe der Zellen des Grosshirns. Sie sind als die Behälter zu betrachten, in welchen die aus der Sinnenwelt und den Sinnen kommenden Eindrücke aufgespeichert werden, aber nicht als fertige Vorstellungen, sondern als blosse

Zeichen, als jene Molekularveränderungen, die sich mit den äusseren Dingen nicht unmittelbar decken, sondern diese bloss bedeuten, welche Bedeutung aber für die nur subjektive Vorstellungen bildende Seele ausreicht.

Ich will es in einem Bilde klar machen: In der Partitur einer Oper ist das ganze Werk enthalten. Diese schwarzen Noten und Buchstaben enthalten alles, was die Sänger singen, die Instrumente spielen, und was auf der Bühne vorgehen soll. Wer der Noten und Buchstaben unkundig ist, sieht allerdings nur krause Striche und Punkte, deren Sinn er nicht versteht. Der Musiker aber durchläuft die Zeilen mit den Augen, in seiner Phantasie spielt sich die Handlung ab, und die Musik ertönt. Die Partitur lenkt den Arm des Kapellmeisters und leitet durch ihn das ganze Orchester und die Sänger auf der Bühne. Eine solche Partitur der grossen Weltoper ist die Grosshirnrinde. Auf kleinstem Raume, in verjüngtem Massstabe, in eigentümlichen Zeichen der molekularen Veränderungen des Inneren der Gehirnzellen ist in ihr alles aufgeschrieben und aufbewahrt, was an Eindrücken aus der Welt auf den Menschen .eindringen kann. Diese Partitur hat, um im Bilde zu bleiben, die Seele vor sich und liest in ihr die Weltvorgänge in ihrer subjektiven und individuellen Weise und wird durch sie zu entsprechenden Rückwirkungen, Bewegungen und Handlungen angetrieben.

So ist das Grosshirn mit seinen Zellen nicht die hervorbringende Ursache der Intelligenz und des Willens, aber die Seele kann auch nichts bedenken und wollend bewirken ohne Gehirn. Die Thätigkeit und Form des Denkens und Wollens stammt aus ihr, nicht aus dem Gehirn, der Inhalt des Denkens und Wollens aus dem Gehirn, nicht aus ihr. Die Seele bedarf des Gehirnes und des Nervensystems, um das Äussere zu erfahren und darauf zu wirken; das Gehirn- und Nervensystem bedarf der Seele, um überhaupt lebendig und wirksam sein zu können. Das Gehirn ist das Mittel, nicht die Ursache der Seele. Soviel die hervorbringende Ursache höher steht als das blosse Mittel, soviel steht auch die Seele höher als das Gehirn. So wertvoll und notwendig aber das Mittel für die Erreichung eines Zweckes ist, so wertvoll

und notwendig ist das Gehirn der Seele zur Erreichung ihrer Ziele. Psychologische und physiologische Thätigkeiten gehen daher stets Hand in Hand. Im Organismus ist jeder geistige Vorgang mit einem entsprechenden körperlichen, aber auch jeder körperliche mit einem geistigen verbunden, und zwar beides ausnahmslos. Was vom Gehirn gilt, gilt aber überhaupt vom ganzen Nervensystem, dessen oberstes Stockwerk ja das Gehirn ist. Der Materialismus verwechselte Ursache und Bedingung. Das Grosshirn ist die Bedingung, ohne welche der Geist weder etwas wollen noch etwas denken kann. Der Ton liegt hier auf dem etwas, dem Inhalt des Denkens und Wollens, nicht auf denken und wollen, der Thätigkeit und Form des Geistes selbst. Diese Entscheidung zwischen dem Rechte der Seele und den Ansprüchen des Gehirnes trägt sowohl den psychologischen, als auch den physiologischen Thatsachen Rechnung. Eine materialistische Psychologie hat zu wenig auf die psychologischen, eine idealistische zu wenig auf die physiologischen Thatsachen Rücksicht genommen.

Die Seele wirkt auf die Aussenwelt. Die Glieder des Körpers sind das unmittelbare und nächste Werkzeug ihres Wirkens. Bewegungen dieser Glieder sind es, durch welche allein sie Bewegungen in der Aussenwelt hervorrufen kann. Diese Bewegungen des Körpers sind gröbere und feinere. Gröbere sind z. B. die der Arme und Beine. Die Seele bedient sich daher auch eines gröberen Organes im Nervensystem, nämlich des Rückenmarkes, um sie hervorzubringen. Feinere Bewegungen, nämlich alle die, welche wir früher in den Abschnitten über die einzelnen Organe des Nervensystems kennen gelernt haben, veranlasst sie durch feinere nervöse Gebilde, wie durch das verlängerte Mark, das Kleinhirn und das Mittelhirn. Feinste Bewegungen sind solche, in welchen Vorstellungen und Gedanken zum Ausdruck gelangen, z. B. die Sprache, oder die Kunstübung des Malers, Bildhauers, Musikers, Dichters, oder die Thätigkeit des Praktikers, wie z. B. des Staatsmannes, der durch seine Ideen gestaltend und bewegend auf die Völker einwirkt, oder des Ingenieurs, der den Gotthard durchbohrt. Zu diesen feinsten Bewegungen bedarf sie des feinsten Organes im Nervensystem, des Grosshirns.

Die Seele bearbeitet die Einwirkungen der Aussenwelt in sich subjektiv und individuell, neu und eigentümlich durch ihre Thätigkeiten und Formen. Sie muss also diese Eindrücke aufnehmen, festhalten und bewahren, ebenso das, was sie daraus neu entwickelt und gebildet hat. Sie bedarf des Gedächtnisses, d. h. in Wahrheit des Speichers der Gehirnzellen; denn das Gedächtnis ist zweifelsohne kein bloss seelisches Vermögen, sondern physiologisch und körperlich bedingt; es ist völlig abhängig von den Gehirnzellen, als den Aufbewahrungshülsen für die von aussen kommenden Einwirkungen und ihre durch die seelische Thätigkeit bewirkten Um- und Neubildungen; es liegt in den Gehirnzellen. Die Grosshirnrinde, zumal in ihren nach hinten gelegenen Teilen, ist das Archiv der Seele. In einem Archiv giebt es Schränke, deren Akten sich auf die neueste Zeit beziehen und dem Archivare völlig bekannt sind, weil er häufig an sie herantritt. Andere Schränke öffnet der Archivar nur selten, ihr Inhalt ist ihm weniger geläufig. In einigen Schränken liegen Akten aus früheren Jahrhunderten, vom Archivar noch gar nicht berührt; ihr Inhalt ist vergessen, aber sie sind leserlich und werden entziffert, sobald sich der Archivar die Mühe giebt, sie hervorzuholen. Ähnlich ist es mit dem Gehirnzellengedächtnis. Was unbewusst in ihnen ruht, lässt sich alles zum Bewusstsein erwecken. Gewisse Gehirnzellen beziehen sich auf das tägliche Bedürfnis, sie werden stündlich vom Archivar Seele benutzt; d. h. ihren Inhalt haben wir wunderschön im Gedächtnis. Anderes haben wir scheinbar vergessen; d. h. es ruht in Zellen, die selten benutzt werden; kommt aber der Archivar durch eine geeignete Ideenverbindung einmal an sie heran, wird auch ihr Inhalt wieder lebendig, und alte Bilder aus früherer Zeit erheben sich frisch vor dem Auge des Geistes. Ein Archiv kann in Flammen geraten, die Aktenschränke können verbrennen und ihr Inhalt unwiederbringlich verloren gehen. Auch im Grosshirn können Zellen völlig vernichtet und damit auch ihr Inhalt für immer vergessen werden. Im Irrenhaus in J. lebte ein alter Mann. In seiner Jugend war er als Goldschmiedgeselle in Köln a. Rh. eingewandert. Er hatte sich das Vertrauen seines Meisters und die Liebe von Goldschmieds Töchterlein erworben.

Der Meister willigte ein, dass er sein Schwiegersohn werde. Im Jubel seines Herzens wollte der Jüngling seinen Eltern sein Glück in Person verkünden. In der damals noch eisenbahnlosen Zeit wandert er zu Fuss nach seiner Heimat. In dem Augenblick, wo er glückstrahlend sein elterliches Haus betritt, findet er darin Gerichtsbeamte beschäftigt, die Thüren zu versiegeln. Auf seine Fragen erhält er die niederschmetternde Kunde, dass sein Vater als Falschmünzer ins Gefängnis geworfen sei. Seine Mutter ist verschwunden. Er durchsucht das ganze Haus. Endlich trifft er sie auf dem Boden, erhängt, als Leiche. Er stürzt davon. Nach einigen Tagen findet man ihn in einem Gehölz mit Blumen spielend. Er war blödsinnig geworden und wusste nichts mehr von dem, was sich zugetragen hatte. Trotz aller Versuche, sein Gedächtnis zu erwecken, ist seitdem nicht mehr die leiseste Erinnerung an seine Vergangenheit in ihm aufgetaucht. Zu seinem Glücke war sein Gedächtnis völlig erloschen, ohne Zweifel, weil der furchtbare Verzweiflungskampf, der in ihm entbrannt war, einen Teil seiner Gehirnzellen vernichtet hatte.

Hinsichtlich des Inhaltes für die Seelenthätigkeiten müssen wir uns unbedenklich auf Seite der Physiologen stellen, welche das Recht und die Bedeutung der Grosshirnrinde verfechten. Alle psychischen Vorgänge, welche auf Reproduktion von Vorstellungen beruhen, wie z. B. der Traum, lassen sich zwar nicht bloss aus dem Grosshirn, aber auch nicht ohne Grosshirnrinde erklären, ebensowenig wie Seelenstörungen nur aus dem Geiste kommen, sondern stets auch von Zersetzungen der Gehirnmasse begleitet sind. Es ist kein Wahn, wenn die Physiologie die Wichtigkeit unserer Grosshirnrinde für das Seelenleben betont. Das Übergewicht des Menschen über das Tier beruht gewiss auf einem psychologischen, aber ebensogut auch auf dem physioogischen Faktor des Gehirns. Das Menschengehirn ist bei weitem grösser als das der Tiere. Bei der grösseren Zahl von Gehirnzellen kann der Mensch viel mehr Eindrücke in sich aufbewahren und bearbeiten als das Tier; dieses ist nur ein armer Bettler, der Mensch ein Millionär, der deshalb wirken kann wie ein Kapitalist. Aber es wäre falsch zu meinen, es müsse nicht auch eine

Überlegenheit der Psyche rein geistiger Art dazukommen, welche sich, wie wir gezeigt haben, aus dem Gehirn allein nicht erklärt. Ein Goethe und ein Gauss haben beide ein dem Höhengrade nach vielleicht gleichmässig entwickeltes Gehirn; beide bringen mächtige Leistungen hervor, aber doch sind diese Leistungen ganz anderer Art, doch sind beide Männer ganz verschiedene Individuen, ganz verschiedene geistige Persönlichkeiten. Das erklärt sich nicht aus dem Gehirn; hier tritt wieder die individuelle Psyche in ihr Recht. Und werden wir so, bei aller Bedeutsamkeit des Physiologischen, doch wieder darüber hinaus zum Psychischen geführt, so drängt sich nun uns mit Gewalt zu endlicher Beantwortung die Frage auf: Was ist denn eigentlich das Seelische, und wo ist sein Sitz im Organismus?

## Achtes Kapitel.

### Das Wesen der Seele und ihr Sitz im Körper.

Es gilt jetzt, die allgemeinen Ergebnisse zusammenzufassen, welche wir über das Wesen der Seele und ihren Sitz im Körper auf Grund physiologischer und psychologischer Erörterungen gewinnen können. Die naiven Anschauungen der Naturvölker hielten den Puls oder das Herz oder den Atem, ja sogar den Schatten für die Seele.*) In Herz und Atem waren offenbar wichtige Lebensbedingungen, aber nicht die Ursache des lebendigen Wesens getroffen. Es ist im Grunde nicht weniger naiv, mit dem Materialismus das stoffliche Gehirn für Seele zu halten, denn die Seele ist kein Stoffliches, sondern eine Kraft, welche sich durch keine künstliche Stoffmischung hervorrufen lässt. Schon die Natur des Nervenstromes war unbekannt; erst recht blieb es unbegreiflich, wie sich der Nervenstrom und die Bewegung der Nervenmoleküle in Empfindung und Vorstellung, in Denk- und Willensakte umsetzen. Die Seele war die einzige Kraft, die von sich selbst und von anderen weiss. Mit vollem Rechte wurde sie deshalb als bewusste Geisteskraft den blinden Naturkräften entgegengesetzt, wenn wir auch diesen Gegensatz nicht dahin erweitert wissen wollten, dass die seelische Kraft als etwas Ausser-, Un- und Übernatürliches betrachtet wurde: auch sie gehört zu den Naturkräften, aber sie hat ihre specifischen Eigenschaften,

*) Vergl. meine Schrift „Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben“ (Leipzig 1883) S. 195 ff.

wodurch sie von den übrigen unterschieden ist, so sehr sie sich mit ihnen in Verbindung und Wechselwirkung befindet.

Auch darin stellt sich die Geisteskraft allen übrigen Kräften der Welt entgegen, dass sie uns die allergewisseste und die einzige Kraft ist, welche wir unmittelbar empfinden. Alles übrige in der Welt wird erst mittelbar durch sie empfunden, wahrgenommen, erkannt. Ohne Empfindung wird nichts empfunden, ohne Wahrnehmung nichts wahrgenommen, ohne Erkenntnis nichts erkannt. Ohne den erkennenden Geist giebt es also für uns überhaupt keine Welt. Hebe die empfindende Seele auf — die Welt an sich mag bleiben, aber für dich existiert sie nicht mehr. Descartes hatte völlig Recht, wenn er das *cogito*, „ich denke", zum Angelpunkte machte, von dem aus erst das *sum*, „ich bin", d. h. alle Existenz erschlossen werden kann. Allein durch die seelische Kraft erfahren wir von dem Dasein aller übrigen Kräfte der Welt, und von diesen auch nur soviel und soweit, als sie auf unsere Seele einwirken. Ja sogar der Begriff „Kraft" ist nicht von einer äusseren Naturkraft gewonnen, vielmehr aus unserer inneren Fähigkeit zu wollen, eine Bewegung hervorzurufen, eine Wirkung auszuüben. Der Begriff der Kraft ist aus dieser seelischen Fähigkeit erst auf alle anderen Erscheinungen übertragen. Wir sehen dort draussen Bewegungen; wir setzen voraus, dass Ähnliches dort wirken möge, wie es in uns, von uns empfunden wird, wenn wir eine Bewegung hervorrufen. Die Kraft dort draussen nehmen wir nie wahr, sondern immer nur ihre Wirkungen. Nur unsere eigene innere Willenskraft fühlen wir und schliessen nach Analogie dieser auf jene. Das hatte schon der scharfsinnige Hume richtig erkannt. Alles andere in der Welt bleibt für uns ewig ein Äusseres. Nur scheinbar dringen wir in das Innere, z. B. des Gehirns, ein, wenn wir es zerschneiden. Was scheinbar innerlich war, wird bei der sinnlichen Wahrnehmung allemal ein Äusseres. Für jedes lebendige Wesen giebt es nur ein ihm zugängliches Inneres, sein eigenes seelisches Innere, das jeder unmittelbar im Gefühl erfasst. Nur dieses ist ihm unmittelbar gewiss, alles andere nur mittelbar, und deshalb um soviel ungewisser, als sich mehr Mittelglieder zwichen Ich und Nicht-Ich einschieben.

Aber fast das wunderbarste Charakteristicum der seelischen Kraft ist, dass sie uns immer nur in einer ganz bestimmten Form und nur in dieser, nämlich nur in der Form der Individualität erscheint. Diese Bestimmung ist von allerhöchster Wichtigkeit. Denn sie kommt keiner der blinden Naturkräfte zu. Bei der Elektrizität ist es ganz gleichgültig, ob ich eine kleine oder eine grosse Menge davon nehme. Zwar die Wirkung ist quantitativ grösser bei einer grossen Menge als bei einer kleinen; aber die Beschaffenheit ist völlig dieselbe bei der einen wie bei der anderen. Ich kann an dem kleinsten elektrischen Funken die Eigenschaften der Elektrizität ebensogut erklären, wie an dem Blitz, der vom Himmel fährt. Die elektrische Kraft ist keine individuelle Kraft, sie besitzt keine Individualität. Das Wasser ist seinem Wesen nach dasselbe, ob es im Bache fliesst oder im Teiche steht oder im Meere wogt oder aus der Wolke fällt; zwischen einem Tropfen und einem anderen giebt es keinen individuellen Unterschied. So tritt uns aber die seelische Kraft nie entgegen, sondern immer nur in einer ganz bestimmt ausgeprägten Form, nämlich der Individualität, anders in mir, anders in dir. Ja, diese individuelle Unterschiedenheit jedes lebendigen Wesens von jedem anderen bezieht sich nicht bloss auf Menschen, sondern auch auf jedes Tier und jede Pflanze, auf jeden Krebs und jede Rose, auf jeden Polyp und jeden Hefepilz. Das Seelische erscheint nicht wie das Wasser als ein in all seinen Tropfen Gleichmässiges, sondern in Billionen gänzlich voneinander verschiedener Einzelwesen. Und völlig unableitbar ist diese Individualität; es ist niemandem gelungen, sie zu erklären; sie ist eine Urthatsache, vor welcher auch der Darwinismus als vor einem unlösbaren Rätsel stehen bleibt. Ganz im Sinne Darwins leitet Goethe scherzweise sein Wesen von seinen Ahnen ab:

Vom Vater hab' ich die Statur,
Des Lebens ernstes Führen;
Vom Mütterchen die Frohnatur
Und Lust zu fabulieren.
Urahnherr war der Schönsten hold,
Das spukt so hin und wieder;
Urahnfrau liebte Schmuck und Gold,
Das zuckt wohl durch die Glieder.

Sind nun die Elemente nicht
Aus dem Komplex zu trennen,
Was ist denn an dem ganzen Wicht
Original zu nennen?

Aber erklärt sich das Original in Goethe wirklich aus Vater und Mutter, Urahnherr und Urahnfrau? Mochten gewisse Züge in ihm denen seiner Vorfahren noch so ähnlich sein — das Einzigartige in Goethe, dass er eben dieses geniale Individuum war, das bleibt das ewige Geheimnis, welches kein Darwin uns durch Vererbung erläutert, dem gegenüber die materialistische Phrase „Folge einer zufälligen besondern Stoffmischung“ armselig erlahmt. Alles Unorganische ist gleichmässig, alles Organische ungleichmässig. Gold ist Gold, ob ich ein Pfund oder ein Lot davon habe. Alles Unorganische ist daher teilbar ins Endlose, ohne dass es vernichtet wird. Das Organische wird durch fortgesetzte Teilung als Organisches zu Grunde gerichtet. Auch der Polyp stirbt endlich ab, wenn ich ihn in immer kleinere Stücke zerhacke. Denn das organische Wesen erweist sich als wahres Individuum, d. h. wörtlich übersetzt: als ein Unteilbares. Es kann zwar seine körperliche Masse unter gewissen Umständen von innen heraus im Zeugungsprozess teilen, wie das Moner oder die Zelle, ja sogar der Mensch, denn was ist die Geburt des Kindes anders als eine körperliche Selbstteilung der Mutter? Aber von aussen kann es nicht bis ins Endlose geteilt werden, ohne zerstört zu werden. Und jene Selbstteilung von innen heraus bezieht sich auch nur auf seine körperliche Substanz; seine seelische Individualität kann das organische Wesen nicht teilen, wie wir später noch genauer zeigen werden, denn das Individuum ist eben das Unteilbare. Die Individualität ist daher das Urrätsel alles Lebens, das *principium individuationis* die Klippe, an der Metaphysik wie Empirie von jeher scheiterten. Wer, wie der Pantheismus, den Blick auf den Allzusammenhang der Dinge richtet, dem bleibt die Individualität (Spinozas *modus*) der Rest, welcher in die Rechnung nicht aufgeht. Das gab einem Leibniz in seiner Monadenlehre den guten Grund, die Individualität (die Monade) für die selbst unableitbare Grundthatsache alles Daseins, aus der alle anderen abgeleitet werden müssten, für das Urprinzip zu erklären. Auch

hier steht wieder der Mensch an der Grenze des Erkennens, und wir können ohne Scheu sagen: Die Individualität ist nicht bloss eine unbegriffene, sie ist auch eine unbegreifliche Thatsache; denn um sie begreifen zu können, müssten wir uns selbst geschaffen haben und uns selbst schaffen können; wir müssten Schöpfer, nicht Gewordenes sein. Nur wer selbst wahrhaft, d. h. alles, sowohl Stoff als Form, von Grund aus neu schafft, erkennt wirklich das Wesen der Dinge. Solche Schöpfer sind wir niemals. Stoff und Form des Organischen sind uns immer schon gegeben; sie werden höchstens von uns umgebildet, aber nicht von uns erzeugt. Hier ist erst recht wieder der Materialismus mit seinen Prahlereien zu Ende. Jetzt heisst es nicht mehr bloss: Mische den Stoff, dass ein Lebendiges entsteht! — Vielmehr: Mische den Stoff, dass eine Individualität entsteht! — Auch dieser Forderung gegenüber muss er sein *non possumus* bekennen. — Die Individualität ist ferner von allerhöchstem Werte. Gäbe es in der Lebewelt keine verschiedenen Individuen, alles wäre gleichförmig und langweilig, flach und eben, grau in grau. Durch die Billionen verschiedener Individualitäten kommt erst Licht und Schatten, Glanz und Farbe in die Welt. Nun entspinnt sich Kampf und Wetteifer, Liebe und Hass, Wechsel und Veränderung, Rückgang und Fortschritt. Grosses wird nie durch die Masse, sondern immer nur durch bedeutsame Individuen geschaffen. Daher höchste Achtung vor der Individualität! Ihr gebührt die sorgfältigste Pflege. Kirchen, Schulen und Staaten, welche die freie Entwicklung der Individualität zu unterdrücken streben, sind Feinde des Weltwesens und müssen an dem Weltgesetz der ewig zu Recht bestehenden Individualität zu Grunde gehen.

Alles Seelische existiert nur in der Form der Individualität — der Satz brennt wie ein Leuchtfeuer auf hohem Berge. Dazu gesellt sich nun ein zweiter: und die Individualität erhebt sich zur Persönlichkeit durch das Selbstbewusstsein, d. h. dadurch, dass es sich als ein beständiges Selbst im Flusse der Veränderungen fühlt. Was ist der Inhalt unserer Individualität? In jedem von uns, durch jeden von uns rauschen ununterbrochen Empfindungen und Gefühle, Gedanken und Wollungen dahin. Als ein

nie rastender Strom innerer Thätigkeiten erscheint uns unsere Individualität. Aber ist dieses Vorüberfliessen das Einzige? Wenn es das Einzige wäre, so möchten wir immer eine Individualität sein — von ihr wissen und reden könnten wir nicht. Auch im Flusse rauschen die Tropfen dahin, aber keiner von ihnen hat ein Bewusstsein davon, noch davon, dass er ein einzelner, selbständiger Tropfen sei; er ist es ja nicht. Dieses Bewusstsein aber hat jeder von uns, dass er gerade diese Individualität und verschieden von allen anderen ist; ja nicht bloss dies, sondern auch dass er in allem Wechsel der Empfindungen doch wesentlich dieselbe Persönlichkeit ist und bleibt. Die noch so verschiedenen Empfindungen, Gefühle, Gedanken und Willensäusserungen sind in meinem Ich, in dieser Einheit, die ich meine Person nenne, gegenüber jeder anderen Person. Es ist nicht bloss Vielheit ohne Zusammenhang, sondern die Vielheit zur Einheit verbunden, und Persönlichkeit ist nichts anderes als das Bewusstsein dieser dauernden Einheit in der wechselnden Vielheit des inneren Geschehens. Auch das Atom ist ein Individuum, wenn wir nur auf die Bedeutung des Wortes sehen, denn sowohl das griechische Wort Atom, wie das lateinische Individuum bedeuten beide ein Unteilbares. Aber das Atom schliesst den Wechsel innerer Zustände aus, das Individuum ihn ein; das Atom hat kein Bewusstsein, das Individuum ist bewusst; das Atom fühlt sich nicht, das Individuum fühlt sich, ja weiss sich als bleibende Einheit im Wechsel der Vielheit innerer Zustände. Wie das Individuum überhaupt, so ist auch seine bleibende Einheitlichkeit im Wechsel der äusseren und inneren Veränderungen, wie auch das Bewusstsein davon, d. h. seine Persönlichkeit (denn alles dieses wird im Begriff der Persönlichkeit zusammengefasst), die unableitbare Thatsache, welche nur dem Seelischen zukommt und es scharf von allem Stofflichen trennt. Hier stehen wir nun übrigens nicht an, dieses Persönliche allen Lebewesen zuzuschreiben, nicht bloss dem Menschen, nur in verschiedenen Graden. Das Gefühl, eine bleibende Einheit im Wechsel veränderlicher Zustände zu sein, kann, glaube ich, selbst einem Moner und einer Pflanze nicht abgesprochen werden, nur dass

der hier wechselnden inneren Empfindungen sehr wenige, und der Grad des Bewusstseins ein sehr niedriger ist. Beim Menschen ist beides unendlich viel reicher und höher, aber dem Wesen nach ist die Sache dieselbe, beim Moner wie beim Menschen. Wer wollte leugnen, dass ein Affe, ein Hund und ein Elefant in diesem Sinne Selbstbewusstsein zeigen? Warum soll das, was von den höheren Tieren gilt, in geringerem Grade nicht von den niedrigen gelten? Nur eine dogmatische Psychologie, welche dem Menschen eine Ausnahmestellung in der Natur einräumen will, kann das Selbstbewusstsein und die Persönlichkeit der Tiere leugnen. Gewiss hat der Mensch ein umfassenderes Bewusstsein, also auch ein reicheres Selbstbewusstsein; also ist er eine höhere, verantwortlichere Persönlichkeit; aber Bewusstsein hat jedes Tier; es hat auch ein Gefühl davon, dass es im Wechsel der Empfindungen dasselbe ist, es hat Selbstgefühl. Selbstgefühl ist nur der niedere Grad des Selbstbewusstseins. Wenn wir unter Selbstbewusstsein die volle Klarheit über den Inhalt des Ichs verstehen wollen, so müssen wir den meisten Menschen Selbstbewusstsein absprechen; dann haben auch sie nur ein unklares Selbstgefühl, dann sind auch sie keine Personen; dann gäbe es überhaupt auf zehntausend Menschen vielleicht nur eine wirkliche Person, denn die meisten reflektieren nie auf sich und den Inhalt ihres Wesens; gleichwohl fühlen sich alle als dieselben im Wechsel der Erscheinungen.

Hier ist der geeignete Ort, eine falsche Ansicht der alten dogmatischen Psychologie zu beseitigen, nämlich dass die Seele eine einfache Substanz sei. Einfach ist die Seele gewiss nicht; das Einfache schliesst jede Vielheit aus; es ist die absolute unteilbare Eins. In unserer Seele herrscht dagegen die Vielheit und Mannigfaltigkeit. Nicht einfach, sondern vielfach, wohl aber einheitlich zusammengefasst ist unsere Seele. Auch die Bezeichnung Substanz birgt ihre Gefahren. Substanz soll zwar nur ein in sich bestehendes Wesen bedeuten, die einfache und „immaterielle Substanz" soll alles Stoffliche ausschliessen. Aber unwillkürlich schleicht sich mit dem Worte Substanz die Nebenbedeutung eines stofflichen Trägers ein, und die Seele wird materialisiert,

wie die Geschichte der Psychologie gezeigt hat. Die Seele ist keine einfache Substanz, sie ist vielmehr eine Kraft. Damit ist jede Gefahr, sie zu einem stofflichen Wesen zu machen, überwunden; ebenso die Gefahr, sie sich räumlich vorzustellen. Welche Gestalt hat die Seele? Das ist eine thörichte Frage. Eine Kraft hat keine Gestalt; auf den Begriff Kraft passt überhaupt keine räumliche Bestimmung. Welche Gestalt hat denn die Anziehungskraft? Die Elektrizität? Die Seele als Kraft ist kein räumlich Begrenztes; sie ist nicht in dem Raume, welchen wir anschauen, vielmehr dieser in ihr, wie schon Kant gesagt hat.*)

Die Seele ist weder ein Stoff, noch eine einfache Substanz, sondern eine von den blinden Naturkräften unterschiedene, gleichwohl natürliche, bewusste Kraft, die nur in der Form der Individualität existiert und sich im Selbstgefühl oder in dessen höchster Form, im Selbstbewusstsein, als die bleibende Einheit im Wechsel der Vielheit empfindet. Diese merkwürdige Kraft kann zwar nicht mit Augen gesehen, noch mit Händen gegriffen werden, und doch ist sie so gewiss, wie irgend eine Naturkraft, und wie diese, beweist auch sie ihr Dasein durch ihre Wirkungen, sowohl in unserem inneren Leben, also durch die sämtlichen, uns unmittelbar gewissen Thatsachen unseres Empfindens, Fühlens, Denkens und Wollens; als auch nach aussen hin durch alle von ihr verursachten Handlungen, nicht bloss der Einzelwesen, sondern auch der Gesamtheit aller, also im Geschehen und in der Geschichte. Ohne Seele gäbe es keine Geschichte. Als Inhalt des durch die seelische Kraft bewirkten Geschehens ist sie Ausfluss dieser seelischen Kraft; ich meine nicht bloss die geschriebene Geschichte der Politik, der Religion, Kunst, Litteratur und Wissenschaft, sondern auch die noch viel umfangreichere, ungeschriebene Geschichte des täglichen und stündlichen Thuns und Treibens aller organischen Wesen.

Zwischen dem inneren Seelenleben und dem äusseren Geschehen bildet den vermittelnden Übergang der Körper des Lebe-

*) Vergl. meine „Philosophie der Naturwissenschaft", Bd. II, Cap. V, Raum und Zeit.

wesens. Durch seine Organe kommen der Seele die äusseren Eindrücke, durch sie verwirklicht sie ihre inneren Absichten. Im Körper muss sich also der Einfluss der Seele ganz überzeugend darstellen. Alle leiblichen Verrichtungen stehen unter der Oberherrschaft des Nervensystems, dieses ist selbst das Werkzeug der Seele. Somit ist es klar, dass alle Vorgänge im Körper gar nicht bloss rein mechanischer und physischer Natur sein können, sondern dass sie alle in letzter Instanz durch psychischen Einfluss zu stande kommen. Tritt z. B. Nahrungsmangel ein, so empfindet die Seele ihn als Hunger und treibt den Körper, Speise zu suchen. Jede Empfindung, jeder Trieb ist seelisch begründet. Die Thätigkeit der individuellen Seele ist auch in jedem Wesen selbstverständlich individuell verschieden. Diese individuell verschiedene Thätigkeit zeigt sich in den Ausdrucksbewegungen, in Physiognomie, Mimik und Sprache jedes Wesens. Seelische Thätigkeit heilt zweckmässig die Wunden, kämpft gegen Krankheiten, treibt den Organismus zum Schlafe, lenkt die körperlichen Funktionen im Schlummer wie im Wachen. Auch die medizinische Wissenschaft und Praxis ist Erzeugnis der für den Organismus sorgenden, denkenden Seele der Ärzte. Zweckmässige Seelenthätigkeit entwickelt den Organismus von der Zelle bis zur Vollendung; sie baut ihn nicht bloss auf, sie bildet ihn auch um. Der angehende Klavierschüler muss genau überlegen, wie er jeden Finger setzt; jeder Griff, jede Spannung ist Sache angestrengter Aufmerksamkeit. Durch fortgesetzte seelische Thätigkeit werden endlich Nerven und Muskeln so gestaltet und eingeübt, also umgebildet, dass es zuletzt nur noch eines kleinen Anstosses von seiten der Seele bedarf, um nunmehr fast mechanisch die schwierigste Leistung zu vollziehen. Und so muss jede Fertigkeit erst mit Bewusstsein von der Seele eingeübt werden, um zuletzt unbewusst als beinahe mechanische Thätigkeit der Nerven und Muskeln ausgeführt werden zu können. Die Seele also richtet den ganzen Mechanismus des Körpers ein. Die neu gewonnene Einrichtung wird auf die Nachkommen vererbt; was früher zuerst mit vollem Bewusstsein ausgeführt werden musste, vollzieht sich bei diesen schon mit Leichtigkeit auf Grund

des ererbten Mechanismus, und gerade darauf beruht zum grössten Teil aller Fortschritt der Kultur.

Die Seele bildet den Körper. Nur von diesem Gesichtspunkte aus löst sich die Frage, welche der Materialismus gern zu seinen Gunsten ausgebeutet hat: woher nämlich der Parallelismus stamme, der zwischen geistiger Ausbildung und körperlicher Entwicklung im allgemeinen thatsächlich besteht. Psychische Organisation und körperliche Organisation halten mit einander Schritt. Mit höherer Intelligenz geht eine reichere Gehirnentwicklung Hand in Hand. Ist es nun die grössere Menge Gehirn, welche eine grössere Menge Geist erzeugt? Im Gegenteil! Es ist die höhere Geisteskraft, welche das Werkzeug mannigfaltiger ausbildet. Nicht wurde der musikalische Sinn durch die grössere Zahl der Saiten auf der Leier herbeigeführt, sondern weil der musikalische Sinn sich erhöht hatte und ausgebreitetere Mittel verlangte, deshalb vermehrte er die Zahl der Saiten. Und umgekehrt! Nicht weil ein Teil des Gehirnes zerstört ist, wird ein Teil Seele vernichtet, sondern weil ein Teil ihres Werkzeuges beschädigt ist, wird sie in ihrer Wirksamkeit gehindert, so wie der Geiger, dem zwei Saiten seiner Violine zerschnitten sind. Unter diesem psychologischen, nicht unter dem materialistischen Gesichtspunkte sind alle Geistesstörungen zu beurteilen: die Erkrankung des Gehirnes hindert die Seele in der Ausübung ihrer Thätigkeiten infolge der Beschädigung ihres Werkzeuges.

Der Parallelismus zwischen seelischer Thätigkeit und körperlichem Geschehen zeigt sich selbst in den elementarsten Vorgängen des Organismus und lässt überhaupt keine Ausnahme zu. Jede noch so einfache Empfindung ist stets mit dem Gefühl der Lust oder Unlust verbunden, wodurch der Wille zur Annahme oder Abwehr, mithin zu einer Handlung angeregt wird. Empfindung, Willensakt und Handlung bilden also eine in sich geschlossene Kette. Hand in Hand mit diesem psychologischen Kettenschluss geht aber stets der entsprechende physiologische. Durch den Empfindungsnerven wird der Reiz zur inneren Empfindungszelle geführt und ein Antrieb von dieser auf die Bewegungszelle übertragen; von hier aus wird endlich dem Muskel der Befehl zur

Zusammenziehung erteilt. Der physiologische Mechanismus deckt sich völlig mit dem psychologischen Verlauf: hier Empfindung, Willensakt, Handlung, dort sensible, motorische Nervenleitung und Muskelbewegung. Empfindung, Wille und Handlung sind vereinigt im Triebe. Durch eine Lust oder Unlust erregende Empfindung werde ich zu einer entsprechenden Handlung getrieben. Der Trieb ist also gewissermassen das Urbild alles psychischen Lebens; physiologisch entspricht dem Triebe der Nervenzirkel. Alles organische Leben im Menschen, wie in Tier und Pflanze, beruht auf dem Triebe. Wo Triebe sind, muss Empfindung und Wille sein, so in Tier und Pflanze, ja selbst schon im vorzelligen Protoplasmawesen. Aber der Trieb ist Seelenthätigkeit. Überall ist diese die erste, der organische Mechanismus der zweite — beide aber stehen naturgemäss in vollster Übereinstimmung. Der Trieb segelt nicht wild ins Blaue hinein; in all seinen gesunden Erscheinungen hat er stets die Erhaltung und das Wohl des ganzen Organismus im Auge und ist daher auch als durchaus zweckmässig zu bezeichnen.

So sehr wir in all diesen Bestimmungen zu einer antimaterialistischen und idealistischen Auffassung der Seele gekommen sind, soweit sind wir, wie schon oben gesagt, von jedem dogmatischen Spiritualismus entfernt. Wenn letzterer den absoluten Gegensatz der Seele zum Körper lehrt, so können wir auch darin gar nicht mit ihm übereinstimmen. Dieser ausschliessende Gegensatz zwischen Seele und Körper steht offenbar im vollsten Widerspruch mit allen Thatsachen. Der Körper ist kein Kerker der Seele, die Seele kein Feind des Körpers. Die Seele kann so wenig ohne den Körper wirken, wie dieser ohne jene. Die Seele ist vielmehr der Freund des Körpers, sonst baute sie ihn nicht auf, bildete ihn nicht um und sorgte nicht für ihn. Beide stehen gegenseitig im Verhältnis von Zweck und Mittel zu einander. Sie sind nicht ein Einziges, wohl aber ein Einheitliches. Indes diese Bestimmungen können wir erst bei der Behandlung der „Unsterblichkeitsfrage" zum vollen Abschluss bringen.

Auch in Beziehung auf die Lehre vom „Sitz der Seele" im Körper müssen wir den alten Spiritualismus gänzlich aufgeben.

An einem einzigen Punkte des Körpers sollte die einfache Seelensubstanz mit dem Organismus in Wechselwirkung stehen. Descartes wählte dazu die Zirbeldrüse, ein Organ im Gehirn, das übrigens gar nicht nervöser Natur ist. Hatte die Seele einen Sitz, so nahm sie auch Raum ein; als Räumliches musste sie ein Stoffliches — und doch sollte sie immateriell sein. Zur Ausgleichung der sich ergebenden Widersprüche mussten verwickelte Hypothesen herbeigezogen werden. Platon liess die denkende Seele im Kopfe, die Mutseele in der Brust, die Begierdeseele im Bauche wohnen; ähnlich verlegte Aristoteles den Sitz der denkenden, empfindenden und ernährenden Seele in jene drei Hauptabschnitte des Körpers. Manche Mongolen nehmen an, die Seele wandere im Körper umher, bald sei sie in diesem, bald in jenem Gliede. Auch Herbart lässt die Seele als eine einfache Substanz im Centralorgan wandern, um ihre allseitige Einwirkung auf den Organismus zu erklären. Wenn die Seele nur an einem Orte sässe, so müsste mit der Zerstörung dieses einen Ortes das Leben aufhören. Warum setzt man sie da nicht ins Herz oder in den sog. Lebensknoten im verlängerten Mark, nach deren Zerstörung das Leben ohne Zweifel erlischt? Aber die denkende, vernünftige Seele in diesem Organe zu suchen, fällt heute niemandem ein. Es können viele Teile des Nervensystems zerstört werden, ohne dass das Leben und die seelische Thätigkeit aufhörte. Daraus, dass mit der Zerstörung bestimmter Teile des Nervensystems bestimmte Wirkungen der Seele ausfallen, geht hervor, dass die Seele an verschiedenen Stellen des Körpers verschieden wirkt. Wir kommen deshalb zu dem Ergebnis, dass die Seele nicht an einem Punkte, sondern überall da wirkt, wo Nervenzellen und Nervenfasern sich finden. Da aber das Protoplasma die Grundvoraussetzung der Nervenbestandteile ist, so sagen wir noch allgemeiner: Seelische Kraft wirkt überall, wo sich Protoplasma findet, also auch in Tieren und Pflanzen. Das ist ein wichtiges Ergebnis, welches wir der physiologischen Forschung verdanken. Alle unsere Erörterungen führen uns auf diesen Schluss und begründen ihn. Sogleich müssen wir aber auch einen grossen Gedankenstrich dahinter machen.

Ist uns damit alles klar? Durchschauen wir deutlich die Art und Weise, wie die Seele auf das Protoplasma und in ihm wirkt? Davon ist keine Rede. Das grosse Problem der Wechselwirkung zwischen Seele und Körper bleibt auch hier bestehen, wenn auch in einer anderen Form. Die Physiologie hat die frühere Auffassung, welche die Wechselwirkung zwischen der Seele als dem einen und dem Körper als dem anderen in Bausch und Bogen setzte, vernichtet. Sie hat das eine grosse Problem in zahllos viele kleine Probleme zerlegt. Sie hat uns gezeigt, dass die Seelenthätigkeit mit den verschiedenen Organen des Nervensystems in verschiedenen Beziehungen steht, dass aber die Angriffspunkte für die Seelenthätigkeit überall die Nervenzellen oder deren Grundstoff, das Protoplasma, sind. Das Problem der Wechselwirkung zwischen Seele und Körper hat demnach die Physiologie auf das neue Problem der Wechselwirkung zwischen einer bestimmten Seelenthätigkeit und einer einzelnen Nervenzelle oder einer bestimmten Protoplasmamasse zurückgeführt. Hier aber steht das Problem in alter Unbegreiflichkeit da! Wir fragen nicht mehr: wie wirkt die Seele auf den Körper? sondern: wie wirkt Seelenthätigkeit auf die Nervenzelle oder auf das Protoplasma, oder in anderer Form: wie kommt in der Nervenzelle der Erregungsvorgang zu stande, den wir in der Richtung nach innen eine Empfindung, in der Richtung nach aussen einen Willensakt nennen? Darauf aber hat die Wissenschaft auch heute noch keine Antwort. So sicher die Wechselwirkung zwischen Seelenthätigkeit und Nervenzelle besteht, so unmöglich ist es doch, aus der blossen Bewegung im Nerven die Empfindung in der Seele oder aus dem Willensakte in der Seele die Bewegung im Nerven abzuleiten.

Ebenso unerklärlich bleibt das zweite Problem, so sehr auch hier die Thatsache feststeht. In unserem Organismus finden sich zahllose Nervenzellen. Jede ist ein kleiner Organismus für sich, und doch treten diese Milliarden von Nervenzellen uns nicht als viele verschiedene Individuen entgegen, sondern sie alle bilden ein einziges Individuum und fühlen sich als solches. Sie sind alle zu jener wunderbaren Einheit zusammengefasst. Woher

diese Einheit? Leibniz suchte diese Sphinxfrage mit der Annahme einer Centralmonade zu beantworten. Die Einheit ist Thatsache; aus der Vielheit der Zellen aber ist sie nicht abzuleiten. Auch wir können nicht anders, als diese Einheit auf ein individuelles Seelenwesen zurückzuführen, dessen Bezeichnung als „Psychade“ wir später rechtfertigen werden. Um die Möglichkeit und das Wesen dieser Vereinheitlichung völlig klar zu durchschauen, hätten wir uns selbst erschaffen müssen. Auch hier stehen wir einmal wieder an den Grenzen der Erkenntnis und müssen unsere „gelehrte Unwissenheit“ bekennen.

---

## Neuntes Kapitel.

### Das Bewusstsein und das Unbewusste.

Wo Nervensubstanz (Protoplasma) ist, wirkt seelische Kraft. An dem Entwicklungsgrade der Nervensubstanz, an der Ausbildung des Protoplasmas zu Nervenzellen, an der Zahl dieser Nervenzellen und endlich an der Vielseitigkeit und Innigkeit der Verbindung dieser Nervenzellen unter einander können wir den Höhegrad der seelischen Kraft messen. Je mehr die Nervensubstanz zu Zellen ausgebildet, je mehr Zellen da sind, je inniger ihre Vielheit zur Einheit verbunden ist, um so höher können wir die in ihnen wirkende Kraft anschlagen. Nicht als ob die Zahl der Nervenzellen die aus ihnen erschlossene seelische Kraft erzeugte (das ist nach allem früher Gesagten falsch), wohl aber können wir an den Zellen, als der äusseren Wirkung der Seelenkraft, die innere Grösse dieser letzteren erkennen. Der Entwicklungsgrad der Nervensubstanz ist Erkenntnisgrund, nicht Sachgrund der seelischen Kraft. Das Physische liefert uns also einen äusseren Massstab für die psychische Intensität der organischen Wesen vom niedrigsten bis zum höchsten. Das Moner ist Nervensubstanz, aber noch keine Zelle. Wie tief also muss in psychologischer Beziehung dieses Tier unter dem Menschen stehen, in welchem zahllose Nervenzellen zu innigster Einheit verbunden sind!

Dazu kommt aber noch ein zweiter Massstab. Je intensiver das Nervensystem entwickelt ist, um so empfänglicher ist es für die von aussen kommenden Reize, und entsprechend dieser grösseren

Reizempfänglichkeit entfaltet es auch eine um so grössere Kraft der Wirkung nach aussen hin. Entwickeltheit des Nervensystems, Reizempfänglichkeit und Wirkungsfähigkeit stehen also im engsten Zusammenhange; eins folgt aus dem anderen. Je grösser die Reizempfänglichkeit und Wirkungsfähigkeit ist, um so grösser muss auch die seelische Kraft sein. Wir sind täglich gewohnt, nach diesem Massstabe die Grösse einer geistigen Kraft abzuschätzen. Wer gegen alle von aussen kommenden Eindrücke sich stumpfsinnig verhält, übt auch keine Wirkung auf die Welt aus. Wer in vollen Zügen die Welteindrücke in sich aufsaugt, wirkt auch kräftig auf die Aussenwelt zurück. An der Grösse der Reizempfänglichkeit und Wirkungsfähigkeit, an diesem psychologischen Massstabe, welcher das Gegenstück zu jenem zuerst gegebenen physiologischen Massstabe, dem Entwicklungsgrade der Nervensubstanz, bildet, können wir ebenfalls ermessen, wie hoch das Tier über der Pflanze, wie hoch ein Tier oder ein Mensch über dem anderen steht, wie hoch endlich der Mensch in seelischer Beziehung über alle tierischen Wesen erhaben ist. Im einzelnen müssen diese Andeutungen von dem besonderen Abschnitt der Tierpsychologie ausgeführt werden.

Mit diesen Massstäben in der Hand und unter der Voraussetzung, dass im Organismus sich Seele überall da findet, wo Nervensubstanz ist, können wir auch über die Verteilung des Seelischen im Körper und über die verschiedene Intensität des Seelischen in den verschiedenen Teilen des Organismus Schlüsse ziehen. Wenn sich in gewissen Teilen des Nervensystems weniger Zellen in geringerer Verbindung mit geringerer Reizempfänglichkeit und Wirkungsfähigkeit finden, und wenn wieder in anderen Teilen alle diese Faktoren in viel höherem Grade entwickelt sind, so müssen wir daraus folgern, dass die seelische Kraft in jenen in geringerer Stärke, als in diesen thätig ist. Die seelische Intensität erscheint also in den verschiedenen Teilen des Nervensystems nicht in gleicher Weise: in einigen Teilen wirkt sie stärker, in einigen am stärksten. Der Sympathicus enthält eine geringere Zahl von Nervenzellen; ihre Verbindung ist weniger innig; die Reizempfänglichkeit erstreckt sich vorzugsweise auf chemische Reize

und mechanischen Druck im Innern des Körpers; die Bewegungsfähigkeit beschränkt sich auf die inneren Organe der Ernährung. Wir können deshalb mit Recht sagen, dass im Sympathicus das Seelische nur als ein dunkler Trieb auftritt. Im Rückenmark, verlängerten Mark, Mittelhirn und Kleinhirn läuft bei grösserer Zahl inniger verbundener Nervenzellen eine Fülle sensibler Fasern ein und motorischer aus; Reizempfänglichkeit und Bewegungsfähigkeit beziehen sich hier schon auf den ganzen weiten Umfang der sinnlichen Aussenwelt: vom unbewussten Triebe steigert sich hier die seelische Thätigkeit zur Wahrnehmung und Begierde. Im Grosshirn endlich ist die Zahl der Zellen, die Innigkeit ihrer Verbindung, die Reizempfänglichkeit und Bewegungsfähigkeit auf den höchsten Gipfel getrieben: die Wahrnehmung erhebt sich hier zur Vorstellung und zum Gedanken, der Wille zum geistigen Interesse und Charakter.

Vom Sympathicus steigt der Grad der Beseelung der Nervenorgane in dem Masse, als sie sich ihrer Entwicklung nach dem Grosshirn annähern. Dadurch kommen wir zu einer neuen hochwichtigen Bestimmung: Die individuelle Seele zeigt im Organismus verschiedene Grade der Intensität, von geringeren Graden aufsteigend zu immer höheren, vom dunkeln Triebe sich erhebend bis zum klaren Bewusstsein und zielvollen Willen. In der Seele ist also eine Gradfolge der Kraft, gewissermassen vom nächtlichen Dunkel bis zum sonnenbeschienenen Tage, vom sog. Unbewussten bis zum Bewussten hinauf. Mit dieser Erkenntnis erwächst uns ein ganz neues Problem: Welche Bewandtnis hat es mit dieser Stufenfolge verschiedener Intensitäten in der Seele? Was ist das Unbewusste im Verhältnis zum Bewussten? Hier offenbar liegt die Erklärung für alle jene sich im dunklen Bereich der Seele bewegenden Erscheinungen des Gefühls, der Ahnungen, des Traumes, des genialen Schauens u. s. w., die nicht minder wertvoll sind, als die Vorgänge des lichten, verstandesmässigen Erkennens. Erst nachdem das Verhältnis zwischen Bewusstem und Unbewusstem durchschaut ist, haben wir das Wesen der Seele, soweit es überhaupt möglich ist, vollständig zergliedert.

Das Seelenleben umfasst beides: das Unbewusste und das Bewusstsein. Im Schlafe fehlt uns das Bewusstsein, gleichwohl sind wir beseelt. Das Gedächtnis beweist uns, dass der grösste Teil unserer Vorstellungen im Unbewussten liegt und das Bewusstsein nur eine sehr geringe Menge von Vorstellungen enthält. In früheren Zeiten setzte man Seele = Bewusstsein und verstand unter der Seele lediglich die bewusste, klar vorstellende Thätigkeit. Leibniz war der erste, welcher den Begriff der Seele richtig erweiterte und auch das unbewusste Seelenleben in Rechnung zog. Stehen nun das Bewusste und das Unbewusste in einem sich ausschliessenden Gegensatz? Ist das Unbewusste etwas ganz anderes als das Bewusstsein? Offenbar nicht; denn die Zustände des Bewusstseins fliessen allmählich in die des Unbewussteins hinüber; die Zustände des Unbewussten erhöhen sich, ununterbrochen fortschreitend, leise zu den Zuständen des Bewusstseins. Es ist wie mit Wärme und Kälte. Wir unterscheiden sieben und acht Grad Wärme; wir wissen aber sehr wohl, dass da, wo acht Grad Wärme beginnen, nicht eine scharf geschnittene Kluft ist gegenüber sieben Grad Wärme, und ebenso bei sieben Grad gegenüber sechs Grad u. s. w., sondern dass ein ganz allmähliches, gar nicht fixierbares Aufsteigen vom niederen Grade zum höheren stattfindet. Die Wärme sinkt allmählich auf null Grad und weiter zu dem, was wir ein Grad Kälte nennen. Aber auch dieser Kältegrad steht in keinem absoluten Gegensatz zu dem darüberliegenden Wärmegrad, er ist nur ein niederer Grad desselben Verlaufes. Kälte und Wärme sind nicht Gegensätze, sondern nur graduelle Unterschiede. Genau so verhält es sich mit Bewusstsein und Unbewusstsein; sie bilden keine Gegensätze, sondern zeigen ein allmähliches, graduelles Übergehen von einem ins andere.

Dieses fortwährende Auf- und Abschwanken liegt recht eigentlich in der Natur des Seelischen. Wir finden darin ein neues charakteristisches Merkmal für alles Lebendige und Beseelte gegenüber dem Unbeseelten. In keinem Augenblicke beharrt die Seelenthätigkeit völlig fixiert auf einem Punkte, sondern immerfort wechselt sie zwischen höheren und niederen Graden ihrer Kraft-

äusserung. Alles Nichtbeseelte dagegen strebt stets seinem Gleichgewichtszustande zu und beharrt darin solange, als nicht andere Kräfte es wieder daraus vertreiben. Steine und Hölzer wurden durch Menschenhand in Bewegung gesetzt und zu einem Hause verbunden. Fest ruht das Gebäude im Gleichgewichtszustande, bis etwa ein Erdbeben kommt und seine Bestandteile auseinanderwirft; Steine und Hölzer poltern übereinander, aber nach kürzester Frist liegen sie wieder ruhig auf dem Boden: sie haben ihren Gleichgewichtszustand wieder gewonnen und bleiben darin abermals so lange, bis eine neue Kraft sie wieder in Bewegung setzt. Ganz anders verhält sich alles Beseelte und Lebendige. Von einem dauernden Gleichgewichtszustand ist hier nie die Rede. An keinem Punkte ist das Seelenleben jemals fixiert. Dieses ruhelose Auf- und Abwallen der Seelenthätigkeit zwischen Bewusstem und Unbewusstem zeigt uns die Erfahrung des täglichen Lebens überall. Das helle Wachen geht durch das halbbewusste Träumen allmählich in den unbewussten Schlaf über. Dieser wiederum zeigt verschiedene Grade vom leichten Schlummer bis zur Unerweckbarkeit. Auch im wachen Leben bewahren wir nicht fortgesetzt den gleichen Grad des Bewusstseins. Vom aufmerksamen Interesse sinkt unser Geist zur zerfahrenen Zerstreutheit herab. Man unterschied früher verschiedene Vermögen der Seele, z. B. Gefühl und Verstand. Sie sind in Wahrheit nichts anderes, als verschiedene Grade derselben seelischen Thätigkeit: das Gefühl ein dunkles Erkennen und das Erkennen ein hell gewordenes Gefühl. Auch bei verschiedenen Menschen zeigen sich verschiedene Grade der Seelenenergie: das weibliche Geschlecht neigt mehr dem dämmerigen Gefühle, das männliche mehr dem verstandesmässigen Denken zu. Die weisse Rasse steht auf den höheren Stufen des Erkennens, die farbigen Rassen auf den unteren des Trieblebens. Die neuere Zeit lebt mehr im Lichte des kritischen Unterscheidens, das Mittelalter mehr in dem Halbdunkel des autoritativen Glaubens.

Von hier aus wird uns eine bereits bekannte Thatsache in neuem Lichte erscheinen. Die Seele entwickelt verschiedene Grade der Intensität. Auf den verschiedenen Graden wirkt sie also auch verschieden. Entsprechend diesen verschiedenen Graden ihrer

Intensität und Wirksamkeit wird sie sich demnach auch verschiedene Werkzeuge schaffen müssen. Für die niederen Grade des Wirkens genügen ihr die einfacheren Organe des Nervensystems; dagegen für den höchsten Grad ihres Wirkens muss sie sich auch ein höchst entwickeltes Werkzeug, das Grosshirn, bauen. Oben schlossen wir aus der Zahl der Zellen u. s. w. auf die verschiedene Stärke der Seelenthätigkeit; das war ein Erkenntnisgrund. Jetzt treffen wir auf den Sachgrund: weil die Seele verschiedene Grade der Intensität in sich entwickelt, so baut sie sich auch ihnen entsprechende nervöse Organe auf und aus.

Daran knüpft sich eine andere wichtige Folgerung. Wenn es kalt ist, kann es nicht zugleich warm sein. Wenn die Seele auf dem höchsten Grade ihrer Intensität steht, kann sie nicht zugleich auf den niederen Graden thätig sein, und umgekehrt. Das bestätigt sich in unserem organischen Leben fortwährend. Das bis zur höchsten Aufmerksamkeit gesteigerte Denken verzehrt den Körper wie eine Flamme die Kerze. Wollte der Mensch immer auf dieser hellsten Stufe des Bewusstseins verharren, so hätte das den Untergang des körperlichen Organes zur Folge. Von dem höchsten Grad des Bewusstseins sinkt darum die Seele wieder in die niederen Grade und endlich in den Schlaf zurück. So wechselt Wachen und Schlaf um der körperlichen Maschine willen. Denn die Seele muss bedacht sein, ihr Werkzeug wiederherzustellen; im Schlafe leitet sie alle jene vegetativen Prozesse der Ernährung ein, durch welche die nötige Kraft dem Körper erhalten und ihr von neuem die Möglichkeit gegeben wird, durch ihn mit der höchsten Kraft des Denkens und Wollens auf die Aussenwelt zu wirken und von ihr Wirkungen zu empfangen. Es folgt daraus der praktische Rat, „Diät im Denken" zu halten, wie Kant es genannt hat. Man muss auch die unbewussten Zustände zu ihrem Rechte kommen lassen; es hängt davon die Gesundheit des Organismus ab, die eine der wichtigsten Bedingungen für die kraftvolle Wirksamkeit der Seele bildet.

Bewusstes und Unbewusstes wechselt in unserer Seele. Was ist nun das Unbewusste im Verhältnis zum Bewusstsein? Das Unbewusste könnte im vollen Gegensatz zum Bewusstsein stehen,

es könnte ein völlig nicht Bewusstes sein. So fasst es der Materialismus. Aus gewissen physikalischen und chemischen Vorgängen, die an sich noch nichts mit dem Bewusstsein zu thun haben und insofern unbewusst sind, entsteht erst an einem gewissen Punkte des Verlaufes in der Mischung der Stoffe das Bewusstsein. Diese Theorie kann nach allem Früheren nicht die unsrige sein, denn aus irgend welcher Stoffmischung lässt sich die Seelenthätigkeit überhaupt nicht ableiten. Stehen also Unbewusstes und Bewusstes überhaupt im Gegensatz zu einander? Aus der Zusammenzählung von lauter Nullen wird keine Eins, und aus lauter nichtbewussten Elementen sollte das Gegenteil, das Bewusstsein, entstehen? Das Unbewusste ist also kein völlig Nicht-Bewusstes, vielmehr, wie schon die vorhergehende Entwickelung zeigte, nur ein niederer Grad des Bewusstseins; in ihm ist immer noch bewusste Seelenthätigkeit enthalten, die von sich und dem, was sie will, weiss und deshalb auch planmässig wirkt. Allein daraus erklärt sich, warum in allen diesen niederen sog. unbewussten Vorgängen des körperlichen Lebens die grösste Zweckmässigkeit herrscht.

Von hier aus fällt auch erst das richtige Licht auf das Wesen der Reflexbewegung. Ein Schlafender, der gekitzelt wird, wälzt sich auf die andere Seite; er entweicht dem unangenehmen Reize. Das ist eine zweckmässige Handlung, deren sich gleichwohl der Schlafende beim Erwachen nicht erinnert. Erfolgt nun diese Reflexbewegung ohne jeden, auch den leisesten Grad von Bewusstsein, oder ist ein solcher dabei thätig? Ohne alles Bewusstsein wäre es die Handlung einer Maschine; der Materialist redet deshalb auch von der mechanischen Theorie der Reflexbewegung. Sollte dagegen ein minimaler Grad von Bewusstsein hierin mitwirken, so könnte man nicht mehr von einem blossen Mechanismus und einer mechanischen Theorie, sondern man müsste von einem seelischen Akte und von einer psychologischen Theorie der Reflexbewegung reden. Unsere Ergebnisse führen uns mit Notwendigkeit auf die letztere. Selbst in diesen scheinbar nicht bewussten Vorgängen ist stets ein geringer Grad von zweckmässig handelndem Bewusstsein thätig. Das folgt

nicht bloss aus unserer allgemeinen Theorie, sondern auch die Thatsachen lassen sich lediglich unter diesem Gesichtspunkte ungezwungen verstehen. Der geköpfte Frosch ist nicht tot, sondern führt noch alle die zweckmässigen Handlungen der Abwehr aus, die wir früher beschrieben haben. Thäte das eine blosse Maschine, so handelte jedes Tier in derselben Weise; aber jedes zeigt ein individuell verschiedenes und den Umständen zweckmässig angepasstes Verfahren.

Eine höchst merkwürdige Thatsache lässt sich an einem zerstückelten Aal beobachten. Wir nähern den abgeschnittenen Schwanz des Aales einer Flamme. Nun ist es ein Gesetz der Reflexthätigkeit, dass die durch einen Reiz ausgelöste Bewegung nach der Seite hin erfolgt, von welcher der Reiz einwirkt. Der Aalschwanz müsste also unter der Einwirkung des Feuers nach der Seite des Reizes, d. h. in die Flamme hineinzucken. Das thut er aber nicht; in zweckmässigster Weise zuckt er von der Flamme weg. Wie der ganze Aal, hütet sich auch noch das Stück, in welchem ein Teil Rückenmark steckt, vor der Flamme.*) Sollte dabei kein Bewusstsein mehr thätig sein? Sollte eine blosse tote Maschine so zweckmässig verfahren? Dass hier aber wirklich ein niedriger Grad von Bewusstsein sich bethätigt, zeigt ein zweiter Versuch: Wir narkotisieren den Aal mit Strychnin, bevor wir ihn zerschneiden. Der abgeschnittene Schwanz des so betäubten Aales zuckt in die Flamme hinein und verbrennt sich. Er handelt wie ein Betrunkener, der ins Feuer fällt, zum deutlichsten Beweise, dass im ersteren Falle noch ein überlegendes Bewusstsein wachte, im letzteren Falle aber aufgehoben war.**)

Wir bekennen uns daher zur psychologischen Theorie der Reflexbewegungen und sehen in ihnen die Wirkung eines, wenn auch noch so geringen Grades von Bewusstsein. Diese psychologische Theorie schliesst jedoch die mechanische nicht aus, sondern ein. Denn es ist klar, dass sich die minimale bewusste

---

*) Vergl. dazu das oben S. 54 angeführte Benehmen des geköpften Tausendfusses scharfen Dämpfen gegenüber.

**) Vergl. Horwicz, Psychologische Analysen (Halle 1872) I. S. 115.

Seelenthätigkeit des Mechanismus der körperlichen Einrichtung bedienen muss. Nur handelt der Mechanismus nicht allein, sondern unter der Anregung des psychischen Momentes. Auch den niederen Organen des Nervensystems, wie dem Sympathicus, dem Rückenmark, dem verlängerten Mark und dem Kleinhirn kann deshalb das Bewusstsein nicht mangeln; auch in ihnen muss ein geringerer Grad von bewusster, d. h. unbewusste Seelenthätigkeit wohnen, der eben so gross ist, dass er zur Ausführung der in ihnen entspringenden Vorgänge genügt.

Man könnte nun dagegen einwenden, dass wir von diesen niederen Graden der unbewussten Seelenthätigkeit in den untergeordneten Organen des Nervensystems nichts bemerken, und dass deshalb überhaupt davon nichts in ihnen sein könne. Indessen der Schluss ist voreilig. Unter dem Gemeingefühl verstehen wir den Inbegriff aller Empfindungen und Stimmungen unseres ganzen Wesens in einem gewissen Augenblicke. Wie sich nun die an den Felsen der Küste tosende Brandung des Meeres aus lauter kleinen Geräuschen zusammensetzt, deren jedes von je einem an das Gestein schlagenden Tropfen herrührt, so ist auch das Gemeingefühl die Summe der vielen kleinen Empfindungen, die zu einem gewissen Zeitpunkt in uns walten und aus den Zuständen der Ernährungsorgane, Muskeln, Nerven, Sinneswerkzeuge u. s. w., ebenso aber auch aus der gerade in uns herrschenden geistigen und gemütlichen Verfassung hervorgehen. Wie wir nun im Geräusch der Brandung des Meeres den Anteil des einzelnen Tropfens daran nicht wahrnehmen können, so unterscheiden wir auch im Stimmengewirr des Gemeingefühls für gewöhnlich die einzelnen Empfindungen nicht. Es kommen aber doch Zeiten, wo sie sich bemerkbar machen. Denn das Gemeingefühl verhält sich wie ein Chor von Sängern. So lange alle richtig singen, sind wir nicht im stande, die Stimme des einzelnen Choristen herauszuhören, sondern geniessen nur den Gesamteindruck. Möge aber ein einziger Sänger falsch einsetzen, so hören wir die unrichtige Stimme sogleich aus dem Ganzen heraus. In ähnlicher Weise unterscheiden wir auch im Gemeingefühl die einzelnen Empfindungen nicht, so lange alle Verrichtungen unseres Organismus

gesund von statten gehen. Sobald aber nur ein einziges Organ, z. B. des Unterleibes oder das Rückenmark, bei Erkrankungen in unrichtiger Weise thätig ist, bemerken wir den Verstoss gegen seine gewohnte Wirkungsweise sogleich als Unlustgefühl oder sogar als Schmerz und überzeugen uns nun, dass auch da Empfindung waltet, wo wir früher keine vermuteten.

Nun könnte man zwar sagen, dass wohl der Reiz z. B. vom erkrankten Rückenmark ausgehe, in diesem selbst aber keine bewusste Empfindung sei; diese komme vielmehr erst und nur im Grosshirn zu stande. Aber auch im Rückenmark ist eine grosse Menge grauer Substanz angehäuft; Empfindungsnerven laufen hier ein, und viele finden hier ihr Ende. Warum sollten hier keine Empfindungszellen liegen? Warum sollte hier nichts empfunden werden? Warum sollte hier also kein Bewusstsein, wenn auch niederen Grades, walten? Die kopflosen Tiere, wie Mollusken, und unter den Wirbeltieren der Amphioxus, haben doch ohne Grosshirn Empfindungen und also auch Bewusstsein. Wenn dieses beim Amphioxus lediglich im Markrohr, als dem einzigen nervösen Centralorgan des Tieres, wohnen kann, warum sollte nicht auch Empfindung und Bewusstsein im Rückenmark des Menschen wohnen? Der Physiologe Pflüger hat im Hinblick auf die Handlungen des enthaupteten Frosches ohne Scheu von einer Rückenmarksseele gesprochen. Und wenn jede Zelle beseelt ist, warum denn die Zellen des Rückenmarkes oder des Sonnengeflechtes nicht?

Der Einwand, dass seelische Thätigkeit dort nicht vorhanden sein könne, weil wir für gewöhnlich nichts davon bemerken, ist also nicht stichhaltig. Zu Zeiten, wie bei Erkrankungen, drängt sich uns die innere Empfindung jener Organe unliebsam genug auf. Dass wir sie aber für gewöhnlich nicht wahrnehmen, daran ist unser Gehirnbewusstsein schuld. Wenn die Sonne aufgeht, erbleichen die Sterne; am Himmel aber bleiben sie, nur dass wir sie nicht mehr sehen. Wenn die Sonne unseres Gehirnbewusstseins mächtig emporsteigt, so erbleichen davor die kleinen Bewusstseinssterne der untergeordneten Nervenorgane; gleichwohl bleiben sie, nur dass wir sie jetzt nicht bemerken. Die niederen Empfindungen werden verdunkelt, weil unser Gehirnbewusstsein all

unsere Aufmerksamkeit nach aussen auf das lenkt, was unsere Sinne, Vorstellungen, Gedanken und unseren Willen beschäftigt. Da können wir uns nicht gleichzeitig auch in unser Inneres versenken und seine leiseren Empfindungen belauschen. Ist aber die Sonne des Gehirnbewusstseins untergegangen, so leuchtet der Schimmer der kleinen Bewusstseinssterne deutlich hervor, und sie sind es, die sich nun, z. B. im Traume, geltend machen. Da sind wir von der äusseren Welt abgeschnitten, denn die Sinnesorgane sind so gut wie geschlossen. So leben wir in der inneren Welt des Organismus, und gerade die niederen Bewusstseinszustände sind es, welche der Traumphantasie die wunderbarsten Einfälle zuführen, wie dies die Psychologie des Traumes genauer nachzuweisen hat.

Die Seele ist also nicht bloss hellbewusste Thätigkeit, sondern sie umfasst auch das Unbewusste, und dies ist nicht = kein Bewusstsein, sondern bedeutet nur die niedrigen Grade des Bewusstseins. In höchster Entfaltung zeigt sich das Seelische im Menschen; alle Grade der Seelenthätigkeit machen sich in ihm geltend. Obgleich es nun natürlich unendlich viele, ganz allmählich in einander übergehende Grade von der tiefsten Dunkelheit des Unbewussten bis zum hellsten Tageslichte des Bewusstseins giebt, so können wir doch *vier Hauptstufen* in der Entwicklung der Seelenthätigkeit beim Menschen unterscheiden, die sich physiologisch in den Hauptorganen des Nervensystems verkörpern. Je tiefer wir in die Entwicklungsreihe der Organismen hinuntersteigen, umsomehr herrschen die niederen, je höher wir in ihr hinaufsteigen, umsomehr herrschen die höheren dieser vier, im Menschen vereinigten, Seelenstufen vor.

Die verschiedenen Grade der Thätigkeiten der *einen* Seele des Menschen stellen sich dar

1. im *Sympathicus* als vorwiegend *ernährende*;
2. im *Rückenmark, verlängerten Mark* und *Kleinhirn* als vorwiegend *bewegende*;
3. im *Mittelhirn* als vorwiegend *wahrnehmende*;
4. im *Grosshirn* als vorwiegend *denkende* und *wollende*.

Diese vier Seelenstufen sind aber nicht etwa vier Seelen, sondern *eine und dieselbe in den verschiedenen Graden*

ihrer Intensität. Die mit den Stichwörtern „ernährend", „bewegend" u. s. w. bezeichnete Thätigkeit ist auch immer nur die vorwiegende oder vorherrschende, nicht die einzige; denn z. B. auch in der ernährenden Seelenthätigkeit des Sympathicus waltet das Denken als unbewusste Vorstellung der zu erreichenden Zwecke, und der Wille als dunkler Trieb; ebenso wie auch im Grosshirn ernährende, bewegende und wahrnehmende Thätigkeit nicht fehlt. Jedoch stets ist die in den Stichwörtern genannte Thätigkeit im Übergewicht, während die anderen zurücktreten.

Vergleichen wir die Seele mit einem regelmässigen Fünfeck, so stellt die eine Seite das Ernähren, die zweite das Bewegen, die dritte das Empfinden, die vierte das Denken, die fünfte das Wollen dar; alle Seiten sind aber für das Ganze von gleicher Wichtigkeit und bilden zusammen erst das eine Fünfeck. Betrachte ich das Fünfeck in der Ebene nur von einer Seite, so sehe ich immer nur vorzugsweise diese; gleichwohl wird Lage und Richtung dieser Seite ganz und gar durch die Lage und Richtung der anderen bestimmt. Erheben wir uns aus der Ebene über das Fünfeck, so erblicken wir alle fünf Seiten als Einheit der ganzen Figur. Das ist die Betrachtungsweise der Wissenschaft; unwissenschaftlich ist es dagegen, nur diese oder jene einzelne Seite, und die übrigen nicht mit, in Rechnung zu ziehen. Für das ganze organische Wesen ist das Denken und Wollen nicht von grösserem Werte als die Ernährung, Bewegung und Wahrnehmung. Sie sind alle gleich notwendig, keines ohne das andere und also gleichwertig, wenn auch für bestimmte Einzelzwecke eines wichtiger sein kann als das andere.

Alle fünf Thätigkeiten sind in jedem seelischen Akte stets verbunden und zugleich wirksam, die eine allerdings jenachdem mehr als die andere. Das gilt auch für die Tier-, ja für die Pflanzenseele. Auf einer mit fünf Ringen von verschiedener Farbe bemalten Scheibe laufen bei rascher Drehung die Farben ununterscheidbar zusammen; auf der ruhenden Scheibe kann die Wahrnehmung sie deutlich trennen. Die lebendige Seele gleicht der bewegten Scheibe; in jeder ihrer Handlungen sind alle fünf Thätigkeiten gemischt wirksam. Die wissenschaftliche Analyse

betrachtet die Seele gleichsam als ruhende Scheibe und grenzt sorgfältig die Farbenringe gegeneinander ab, die doch im Leben der Seele sich in Wahrheit niemals mathematisch genau von einander trennen lassen.

Das Bewusste und das Unbewusste stehen bei den verschiedenen Seelenthätigkeiten im umgekehrten Verhältnis: jemehr von dem einen, umsoweniger von dem anderen. In der denkenden Thätigkeit überwiegt das Bewusste, aber wirksam darin ist auch das Unbewusste, z. B. im Genie. In der ernährenden Thätigkeit überwiegt das Unbewusste, aber das Bewusste als dunkle Vorstellung des Zweckes und als Trieb ist nicht völlig ausgeschlossen. Die nachstehende Zeichnung (Fig. 20) soll das Zu- und Abnehmen des Bewussten und Unbewussten in den verschiedenen Hauptseelenthätigkeiten veranschaulichen. Die Spitzen der Keile bedeuten den niedrigsten, die gegenüberliegende Basis den höchsten Grad, das Auseinanderstreben der Schenkel die Zunahme des Bewussten oder Unbewussten in den Seelenthätigkeiten, welche auf der zwischen den Keilen liegenden geraden Linie bezeichnet sind.

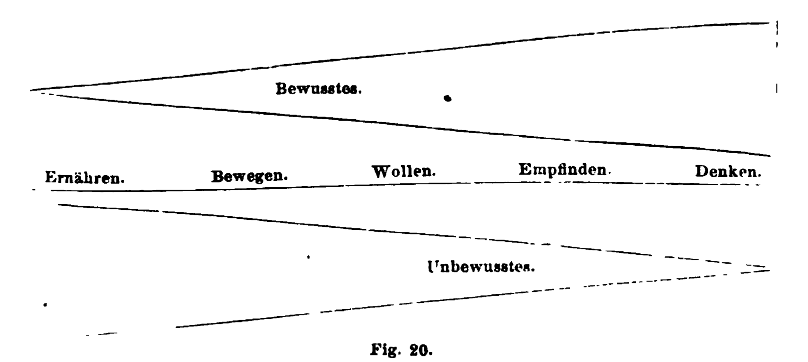



Fig. 20.

Geist ist nicht etwa ein anderes als die Seele, sondern nur der höchste Grad der Seelenthätigkeit überhaupt. Er zeigt sich als grösste Steigerung der bewussten Seelenthätigkeit im vernünftigen Denken und Wollen, als grösste Steigerung der unbewussten Seelenthätigkeit im Genie, welches unbewusst wie die Natur schafft. Allen Organismen kommt Seele zu; Geist in

der angegebenen Bedeutung ist die höchste Kraftentwicklung nur der menschlichen Seele, soweit unsere Erfahrung reicht. Dass aber Anfänge des Geistes sich auch schon bei den höheren Tieren (Elefant, Affe, Haustiere etc.) zeigen, ist mir nicht zweifelhaft.*)

Wir sind jetzt an den Punkt gelangt, wo wir die bereits früher angeführte Benennung unserer psychologischen Theorie begründen und rechtfertigen können. Die naive Einheitslehre, die Zweiheitslehre, ebenso die Einzigkeitslehre in ihren drei Formen des Materialismus, Spiritualismus und der Identität haben wir schon oben zurückgewiesen. Nach den Regeln exakter Wissenschaft bewegen wir uns lediglich auf dem Boden der Erfahrung und fragen von hier aus: Was lehrt uns die Erfahrung Sicheres und Thatsächliches über die Seele und ihr Verhältnis zum Körper? Die Seele lässt sich aus dem Körperlichen nicht ableiten, sie ist etwas anderes, als der Körper. Insofern müssen wir demnach den Unterschied zwischen Seelischem und Körperlichem unwiderruflich festhalten. Aber wir haben doch fortwährend die Thatsache vor uns, dass beide in innigster Wechselwirkung miteinander stehen. Somit kann der Unterschied kein absoluter Gegensatz sein, in welchem das eine das andere völlig von sich ausschliesst. So sehr demnach auch Körper und Seele verschieden und zu unterscheiden sind, so müssen sie doch in Verwandtschaft zueinander stehen. Diese Verwandtschaft folgt mit Notwendigkeit aus der Thatsache ihrer innigsten Wechselwirkung; trotzdem bleibt das Wie dieser Verwandtschaft uns seinem innersten Wesen nach unbegreiflich. Darin hat der Dualismus Recht, dass wir die Seele nicht aus dem Körper ableiten können. Aber wir können das Stoffliche des Körpers auch nicht aus der Seele ableiten; auch der Vorstellungsstoff der Seele folgt nicht aus ihr, sondern aus dem Körperlichen; wohl aber folgen nur aus ihr die Geistesformen, durch welche der Vorstellungsstoff geordnet und bearbeitet wird, ebenso wie die Form des Körpers nicht aus dem Stoffe, sondern nur aus der Seele folgt. So sind Körper und

---

*) Vergl. Romanes, G. J., Geistige Entwicklung im Tierreich. (Ernst Günthers Verlag in Leipzig.)

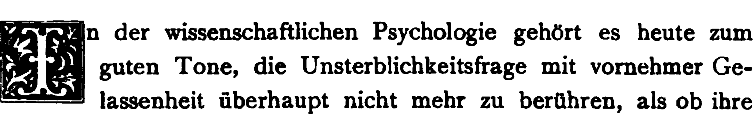
Seele zwar verschieden, aber sie stehen nicht im absoluten Gegensatz, denn beide sind durchaus aufeinander angewiesen und können nur in der Gemeinsamkeit ihre Zwecke erreichen, indem jedes dabei das Mittel des andern ist. Einheit im Sinne von Eins können wir dies Verhältnis nicht nennen, denn Einheit im Sinne von Eins bedeutet das Nichtunterschiedensein. Hier ist aber ein deutlicher Unterschied. Aber wir können auch nicht von absoluter Zweiheit sich ausschliessender Gegensätze, ebensowenig von Einzigkeit reden, denn hier sind zwei Verschiedene gegeben, die sich nicht auseinander ableiten lassen. So bleibt uns nur die Bezeichnung übrig: „Einheitlichkeit Verschiedener, aber Verwandter". Dieser Ausdruck entspricht durchaus der Erfahrung und den Thatsachen. Unser Standpunkt ist mithin der der naturalistischen und empiristischen Einheitlichkeitslehre und schliesst sowohl den spiritualistischen Supranaturalismus, als auch den dogmatischen Materialismus, wie alle ihre verschiedenen Verbindungen, mithin auch die Identitätslehre von sich aus. In der Identitätslehre werden zwar Körper und Seele von einander ge- und unterschieden, aber doch im metaphysischen Urgrunde als eines und dasselbe gedacht. Die Verwandtschaft zwischen Seele und Körper, welche die Thatsachen zeigen, geben uns noch gar kein Recht, auf metaphysische Identität zu schliessen. Zwei können verwandt sein und Berührungspunkte haben; keineswegs aber brauchen sie *idem*, d. h. eines und dasselbe zu sein. Das nächste Kapitel wird uns zeigen, wie wir bei aller Verwandtschaft von Seele und Körper doch guten Grund haben, zu vermuten, dass sie auch im metaphysischen Urgrunde gleichwohl verschieden sind. Dazu kommt, dass die Einheitlichkeit zwischen Seele und Körper eine eigentümliche ist, weil, wie alle unsere Untersuchungen erwiesen haben, die Oberherrschaft in dem Verhältnis beider zweifelsohne bei der Seele liegt. Das Verhältnis der Einheitlichkeit ist hier nicht das Verhältnis zweier Nebengeordneter, sondern das Verhältnis eines Über- zu einem Untergeordneten. Eben das trennt uns auch gänzlich von dem Standpunkte der Identität, auf welchem Seelisches und Körperliches, weil im Urgrunde eines und dasselbe, als nebengeordnete Erscheinungen

betrachtet werden müssen. Übergeordnet ist deshalb die Seele dem Körper, weil sie das schaffende, belebende und formgebende Prinzip ist. Ihrem Vorstellungsinhalte nach (eben daraus bezieht der Materialismus sein grobes Beweisgeschütz) ist die Seele vom Körper abhängig, wie der Herr von seinem Diener. Die Reize der Aussenwelt werden der Seele durch die körperlichen Organe zugeführt; so sehr diese Reize zur Auslösung seelischer Thätigkeiten notwendig sind, so sehr ist die Seele vom Körper abhängig. Der Inhalt für die seelische Thätigkeit stammt aus dem Körperlichen, aber das Thätigsein ist der Seele eigen. So hoch der thätige Künstler über dem Thon, so hoch steht die künstlerisch allen Stoff erst gestaltende Seele über dem ihr zugeführten Inhalt, welcher Wert und Bedeutung nur dadurch erhält, dass sie ihn gestaltet. Wie sie geistig allen Denkstoff erst bearbeitet und formiert, so baut sie auch den ganzen stofflichen Organismus fortwährend auf und um. In jeder Beziehung liegt also der Primat bei ihr.

## Zehntes Kapitel.

### Der Tod und die Unsterblichkeitslehre des biologischen Monismus.

Eine metaphysische Fantasie.



n der wissenschaftlichen Psychologie gehört es heute zum guten Tone, die Unsterblichkeitsfrage mit vornehmer Gelassenheit überhaupt nicht mehr zu berühren, als ob ihre Nichtigkeit längst unzweifelhaft erwiesen wäre. Das Recht dazu bestreite ich, solange die Unsterblichkeitshoffnung eine so grosse praktische Bedeutung besitzt, wie sie thatsächlich für die Menschheit immer noch hat und wahrscheinlich behalten wird. Selbst Kant, der mit Recht alle begrifflichen Beweise der alten rationalen Psychologie zertrümmerte und die Möglichkeit einer sicheren Erkenntnis auf dem „finsteren Ocean“ der Metaphysik leugnete, hält in seiner Ethik den Unsterblichkeitsglauben als eine zwar niemals aus theoretischen Gründen zu beweisende, doch aus moralischen Gesichtspunkten notwendig sich ergebende Forderung unserer sittlichen Vernunft aufrecht. So scheue ich mich denn nicht, den heiklen Gegenstand zu behandeln, so unmodern er auch sein mag. Als guter Neukantianer bin ich mir völlig bewusst, die Grenzen der Erfahrung hier zu überschreiten. Wenn aber dem „metaphysischen Bedürfnis“ im Menschen noch irgend welche Bedeutung zugesprochen wird; wenn auch nur das geringste Recht zur Behandlung der Unsterblichkeitsfrage in der wissenschaftlichen Seelenlehre anerkannt werden darf, so glaube ich, im folgenden nur die Schlüsse gezogen zu haben, zu denen

die vorhergehende Untersuchung mit Notwendigkeit hinführt. Dies zehnte Kapitel ist thatsächlich erst entstanden, nachdem die früheren längst abgeschlossen waren. Entschieden weise ich daher die Unterschiebung zurück, als ob jene früheren in ihrem Gange heimlich schon durch das von vornherein beabsichtigte Ziel des letzten Kapitels bestimmt wären. Ich schreibe hier niemandem weder zu Liebe noch zu Leide; ich folge lediglich meinem Erkenntnisdrange, gleichviel ob das Ergebnis den Unsterblichkeitsfreunden gefällt oder den Unsterblichkeitsfeinden missfällt. Ich persönlich glaube an eine „moralische Weltordnung", ohne deren Annahme es überhaupt keinen Sinn hat, von einer Entwicklung der Welt und der Menschheit zu reden. Was dabei aber insbesondere für mein Ich endgültig herauskommen mag, ist mir weder ein Gegenstand der Furcht noch der Hoffnung, genug, dass ich strebe, meine sittliche Pflicht nach Kräften zu erfüllen. Das Pfaffentum des Materialismus beeinflusst mich in meinen Ansichten von der Unsterblichkeit so wenig, wie das Pfaffentum des Fetischismus. Befriedigen wird die Untersuchung weder den Materialisten, der die Unsterblichkeit leugnet; noch den Orthodoxen, der sich den Zustand der unsterblichen Seelen nach Dantes Art vorstellt; noch den Spiritisten, der die abgeschiedenen Geister in bewusster Weise auf Dinge und Menschen einwirken und sie als Gespenster erscheinen lässt, sondern höchstens den, der, frei von jeder Voreingenommenheit, sich unbefangen von dem Strome der vorhergehenden Untersuchungen weitertreiben lässt, unbekümmert darum, was die vorsichtigen Leute dazu sagen werden, die, gründlich in dem sicheren Boden ihrer unbezweifelbaren Meinungen festgewurzelt, am wohlverschanzten Ufer stehen. Meine metaphysische Fantasie macht also gar keinen Anspruch auf dogmatische Verbindlichkeit. Einsam steht das zehnte Kapitel mit seiner metaphysischen Hypothese unter den übrigen, die sich streng auf empirischem Gebiete halten. Man kann es also überschlagen, ohne dass dadurch das Verständnis des folgenden beeinträchtigt würde; man kann es als einen Traum der Metaphysik belachen; wer Lust hat, kann es auch ernst nehmen und es bestreiten; man kann endlich auch daran glauben und in diesem Glauben Ersatz für die Beschränkt-

heit unseres Wissens und Trost für die Leiden unseres Lebens finden. Im übrigen hat es sein Bewenden bei Kants Ausspruch im „Beschluss" seiner „Allgemeinen Naturgeschichte und Theorie des Himmels": „Es ist uns nicht einmal recht bekannt, was der Mensch anjetzo wirklich ist, ob uns gleich das Bewusstsein und die Sinne hievon belehren sollten; wie viel weniger werden wir errathen können, was er dereinst werden soll. Dennoch schnappt die Wissbegierde der menschlichen Seele sehr begierig nach diesem von ihr so entfernten Gegenstande, und strebt in solchem dunklen Erkenntnisse einiges Licht zu bekommen. . . . . . Es ist erlaubt, es ist anständig, sich mit dergleichen Vorstellungen zu belustigen; allein Niemand wird die Hoffnung des Künftigen auf so unsicheren Bildern der Einbildungskraft gründen.".

Der Tod beweist die Oberherrschaft der Seele über den Körper, denn mit dem Verschwinden der seelischen Kraft zerfällt die Form des Körpers. Zur Erkenntnis seiner Seele ist deshalb auch der Mensch durch den Tod gekommen.*) Denn erst da, wo Körper und Seele sich trennen, wird klar, dass die Seele das A und O des Organismus ist, ohne welche keine organische Form bestehen kann. Was ist nun der Tod? Der Materialist antwortet: Im Tode löst sich der Körper auf; die Seele ist ein Erzeugnis des Körpers, mithin löst sich auch die Seele auf. Der Idealist antwortet: Die Seele löst sich vom Körper los, und da sie die Schöpferin des Körpers ist, zerfällt dieser.

Fragen wir zuerst, ob im Tode der Körper und die Seele vernichtet werden. Von einer Vernichtung des Körpers kann keine Rede sein, denn offenbar wird der Stoff des Körpers nicht zu Nichts; lediglich seine Form ändert sich. Der chemische Vorgang der Verwesung zerlegt ihn in seine ursprünglichen Bestandteile. Wird die Seele vernichtet? Wir haben die Seele als eine Kraft erkannt. Bleiben wir nun auf rein naturwissenschaftlichem Boden; halten wir uns fern von allen religiösen Glaubenssätzen!

*) Vergl. meine „Grundgedanken des Spiritismus" S. 200.

Die Naturwissenschaft lehrt, dass eine Kraft so wenig vernichtet werden kann wie ein Stoff. Die Kraft kann sich ändern, sie kann andere Formen annehmen. Wenn die Seele eine Kraft ist, so kann von ihrer Vernichtung ebensowenig wie von der des Körpers die Rede sein. Vernichtet kann also weder Seele noch Körper werden. Der Tod ist demnach keine Vernichtung, sondern nur ein Übergang in einen anderen Zustand, in eine neue Form.

Von welcher Seite wird dieser Übergang eingeleitet? Von seiten der Seele oder des Körpers? Wenn unsere Erklärung des Verhältnisses von Seele und Körper richtig war, so befinden sich beide in der Lage zweier, welche einen Vertrag geschlossen haben. Der Vertrag kann entweder gewaltsam gelöst werden dadurch, dass eine der beiden Parteien ihn bricht, oder gütlich dadurch, dass beide Parteien alle Bedingungen bis zu Ende erfüllen. So kann auch der Vertrag zwischen Seele und Körper gewaltsam von seiten des Körpers, nämlich durch schädliche Vorgänge in seinen stofflichen Bestandteilen, d. h. durch tödliche Krankheit, gelöst werden. Die Seele ist in diesem Falle mit aller Sorgfalt bemüht, die körperlichen Werkzeuge wieder herzustellen; sie sträubt sich gegen die Trennung, wie ein pflichtbewusster Vertragsgenosse. Manchmal gelingt es ihr, die Krankheit zu überwinden, die Wunden zu heilen. Aber die Verletzung des Körpers kann eine so unwiderstehliche sein, dass der Körper nach den Naturgesetzen zu Grunde geht und sich damit die Trennung der Seele vom Körper wider ihren Willen vollzieht. In solchen Fällen möchte der Mensch nicht sterben, aber er muss. Auch die Seele kann den Vertrag brechen, nämlich vor allem im Selbstmord, dann aber in den Zuständen verzehrender Seelenleiden, die infolge eines den Menschen betreffenden und ihn überwältigenden Unglücks eingetreten sind; hier wird die Seele gegen den Körper völlig gleichgültig; sie pflegt ihn nicht mehr und bringt ihn dadurch zum Verfall. In solcher Lage, aus welcher oftmals der Selbstmord entspringt, möchte der Mensch sterben, oder mindestens ist ihm der Tod gleichgültig und kein Schrecknis mehr. So löst die Seele entweder mit absicht-

licher Gewalt oder durch gleichgültige Vernachlässigung die Verbindung.

Aber beides ist nicht das Naturgemässe, so häufig es vorkommt. Naturgemäss ist es offenbar, dass der Vertrag bis auf den letzten Punkt erfüllt wird, und die Trennung der Genossen sich somit gütlich und zur Befriedigung beider vollzieht. So geschieht es da, wo der Mensch sich normal entwickelt und zufrieden und gesund ein hohes Alter erreicht. Der Körper stirbt nicht erst mit dem Tode, sondern in der Greisenzeit bereits Tag für Tag. Allmählich entfremdet er sich all den irdischen Dingen, zu welchen er früher die innigste Beziehung hatte. Die Zeugungskraft ist erloschen, die Muskeln werden schwach, die Arterien verkalken. Der alte Körper kann nicht mehr die Arbeit des jungen leisten; aber er strebt auch nicht mehr danach, er besitzt nicht mehr die fröhliche Raschheit des Jünglings, die feste Stetigkeit des Mannes. Er verlangt nicht mehr, was jene begehren; er will vor allem Eines, nämlich Ruhe. Und dem entspricht auch im Alter der Zustand der Seele, die sich gesetzmässig entwickelt hat. In der Jugend stürzt sie sich mit ganzer Kraft in das irdische Treiben; Freuden und Leiden der Welt kostet sie bis auf die Hefen. Aber nach und nach gelangt sie zu dem Bewusstsein, dass alle diese äusserlichen Genüsse nichtig und vergänglich sind, und dass sie die einzig wahre Befriedigung nur in sich selbst, in ihrem geistigen Leben und seiner Entfaltung finden kann. Der weise gewordene Greis sagt sich: „Ich begehre nichts Äusseres mehr, nicht Sinnengenuss, nicht Reichtum, nicht Ehre; sie konnten mir solange erstrebenswert erscheinen, als sie mir fehlten. Als ich sie besass, erwiesen sie sich als leere Schatten. Mein inneres Geistesleben allein ist die wahre Quelle meiner Befriedigung.“ Da taucht dann die Hamletfrage auf, ob dieses geistige Wesen im Tode vergehe, oder ob es über das flüchtige Erdenleben hinaus fortdauere? Mehr als einmal habe ich gefunden, dass nun auch Greise, welche früher ganz materialistisch gesinnt waren und jede Unsterblichkeit leugneten, sich jetzt noch einmal ernst mit dieser Frage zu beschäftigen anfingen und zu entgegengesetzten Ergebnissen gelangten. Für den weise gewordenen Greis hat auch

der Tod nichts Schreckliches mehr. Er ersehnt ihn nicht, noch fürchtet er ihn, sondern wartet ihn ruhig ab. Mit einem Seufzer ohne Kampf endet eines Tages plötzlich ein solches gesundes Dasein. Das ist der natürliche Tod, und ich habe die Überzeugung, dass in naturgemässen Lebensverhältnissen diese Art des Todes die vorherrschende sein muss. In der Verschrobenheit unserer überreizten und ungesunden Kulturzustände ist dieser natürliche Tod die Ausnahme geworden, und es herrscht der unnatürliche. Nicht bloss, dass die Zahl der Selbstmorde gestiegen ist, die allermeisten Menschen sterben keines natürlichen Todes, obgleich er so genannt wird; denn entweder sterben sie vor der Zeit zu früh und zu jung, durch ererbtes Siechtum, eine Schuld oder ein Verhängnis der Eltern, oder wenn sie ein höheres Alter erreichen, unter quälenden Schmerzen, eine Folge ihres aufreibenden Berufes oder ihrer genusssüchtigen Begierden. Der natürliche Tod des gesunden Greises ist kurz und schmerzlos, und diesen Tod zu erreichen, sollte jeder alles daran setzen: jeder sollte so naturgemäss leben, dass er so naturgemäss stürbe. Dazu müsste aber unsere ganze Kultur selbst zur Natur zurückkehren. Der Menschheit den gesunden Tod zurückzuerobern, das ist das wahre Endziel aller sozialen Reformen und einer der höchsten sittlichen Pflichten des Einzelnen wie der Gesellschaft; denn der gesunde Tod setzt auch ein in jeder Beziehung gesundes, körperliches und geistiges Leben voraus, in welchem Arbeit, Genuss und Ruhe in richtigem Gleichgewicht stehen. Arbeit, Genuss und Ruhe aber für jeden Menschen in das richtige Verhältnis zu setzen, das ist doch wohl der Kernpunkt aller gesellschaftlichen Neuerungen!

Was wird nun aus der Seele nach der Trennung vom Körper? Als Kraft kann sie nicht vernichtet werden. Sie wandelt sich aber auch nicht etwa bloss in die, den toten Körper zersetzenden chemischen und physikalischen Kräfte um, denn sie ist keine dieser blinden Naturkräfte. Sie ist nicht aus ihnen abzuleiten, also auch nicht in sie überzuleiten; so kann sie nicht in jene übergehen. Sie muss mithin als selbständige Kraft fortdauern.

Ihr wesentliches, von ihr unabtrennbares Merkmal war, von sich zu wissen, bewusste Kraft zu sein. So muss sie auch einen gewissen Grad von Bewusstsein behalten. Damit ist nicht gesagt, dass dies der höchste und hellste Bewusstseinsgrad sein müsste; im Gegenteil, da wir diesen nur bei der mit einem Gehirn verbundenen Seele kennen, diese Verbindung aber nach dem Tode aufhört, so ist es mir sehr viel wahrscheinlicher (auch noch aus weiter unten anzuführenden Gründen), dass der Grad ihres Bewusstseins nur ein sehr geringer ist, d. h. dass sie unbewusst weiter existiert.

Die Frage: in welcher Gestalt sie weiter existiere? hat, wie schon früher gezeigt, keinen Sinn, da eine bestimmte räumliche Gestalt sich auf Kräfte nicht beziehen lässt, und die Raumvorstellung in der Seele, nicht sie im Raume ist.

Ein weiteres, wesentliches und von ihr unabtrennbares Merkmal war, dass die seelische Kraft nur in der Form der Individualität existiert. Sie muss mithin als ein von allen übrigen Individuen verschiedenes Individuum fortdauern. Und da auch der Trieb als Inbegriff von Empfindung, Wille und Bewegung, wie früher dargethan, zu ihrer innersten Natur gehört, so muss sie Trieb bleiben.

Fassen wir diese Bestimmungen zusammen, so ergiebt sich, dass die Seele nach ihrer Lostrennung vom Körper als unbewusstes, triebbegabtes Individuum fortexistieren muss. Wir sagen mit Absicht „fortexistieren oder fortdauern", nicht „fortleben", denn der Begriff „Leben" bezieht sich lediglich auf den Zustand der Verbindung von Seele und Körper; dieser Zustand und alles, was aus ihm folgt, kann offenbar nach der Trennung der Seele vom Körper nicht mehr fortdauern. Die dogmatische Unsterblichkeitslehre begeht aber von jeher den Fehler, die Erscheinungen des „Lebens" in diesem Sinne einfach auf die Seele nach dem Tode zu übertragen und damit lauter falsche Vorstellungen zu erwecken. Alle Erscheinungen und der Inhalt des Lebens kommen der Seele nur während der Zeit ihrer Verbindung mit dem Körper zu, nicht ausserhalb derselben. Daher nennen wir nunmehr „Seele" auch

nur die Seele in ihrer Vereinigung mit dem Körper; die Seele ausserhalb dieser Vereinigung aber nennen wir von nun an „Psychade“ (Seelenkeim); und nach Einführung dieses neuen Begriffes sagen wir jetzt: die Psychade in ihrer Vereinigung mit dem Körper wird zur Seele, die ganze Verbindung beider zum Organismus; die Seele nach ihrer Trennung vom Körper sinkt wieder zur Psychade herab. Wir erklären somit, dass offenbar der Zustand der Psychade ein durchaus anderer sein muss, als der der Seele; dass der Zustand der Psychade ein niederer ist, als der der Seele; dass demnach keineswegs der Zustand nach dem Tode, sondern der des Lebens der höhere und mithin auch der wünschenswertere ist. Daraus geht deutlich hervor, dass, wenn wir von einer Unsterblichkeit der Psychade reden, wir in keiner Weise die alte dogmatische Unsterblichkeitslehre mit ihrer hellbewussten Seele meinen oder wiederholen wollen, sondern eine ganz neue, rein naturalistische aufstellen.

Die Seele nach ihrer Lostrennung vom Körper, d. h. die Psychade, muss alles das verlieren, was ihr der Körper mit seinen Organen darbot, also erstens vor allem Gedächtnis und Erinnerung, denn diese sind, wie wir oben zeigten, ohne Gehirnzellen unmöglich. Infolge davon muss ein ungeheuerer Bewusstseinsinhalt, den die Seele besass, der Psychade fehlen, und das ist ein weiterer gewichtiger Grund, der Psychade nur einen geringen Grad von Bewusstsein zuzuschreiben oder ihren Zustand als unbewusst zu bezeichnen. Daraus erklärt sich, warum wir uns der Ereignisse früherer Lebensverkörperungen unserer Psychade, welche wir notwendig annehmen müssen (s. unten), nicht erinnern können. Die Griechen liessen die Seele bei ihrem Eintritt in die Unterwelt aus dem Flusse Lethe Vergessenheit trinken — auch die Psychade trinkt Vergessenheit alles dessen, was sie im Leben erfreute oder bedrückte. An dieser unvermeidlichen Folgerung aus unseren Voraussetzungen werden alle die Anstoss nehmen, welche nach dem gewöhnlichen Glauben mit ihrem ganzen Lebensinhalt, sozusagen mit Haut und Haaren, unsterblich zu werden wünschen und sich besonders auf ein

Wiedersehen früher gestorbener Lieben und den Gedankenaustausch mit ihnen freuen. An eine Wiedererinnerung ist aber ohne Gehirn nicht zu denken, also auch nicht an ein Wiedererkennen und an gemütliche Plaudereien nach dem Tode. Man muss sich mit der Erkenntnis trösten, dass die ganze organische Welt eine grosse Verwandtschaft bildet, und dass, wenn zwischen Psychaden überhaupt ein Verkehr möglich wäre, jede Psychade unzählige Verwandte zu treffen die Aussicht hat, wenn es auch nicht gerade die sind, welche zufällig im Leben zusammen und mitunter nichts weniger als zärtliche Verwandte waren. Indessen ich bezweifle einen solchen Verkehr zwischen den Psychaden, denn wenn sie unbewusst sind und keine Erinnerung besitzen, so ist nicht abzusehen, wie sie miteinander in einen bewussten Gedankenverkehr treten sollten. Der bewusste Verkehr findet im Leben statt, in der Verbindung der Psychade mit dem Körper, also zwischen Organismen. Die Psychade strebt aber nach Leben; in einer neuen Verkörperung wird Verkehr und Gedankenaustausch ihr wieder zu teil werden; in ihrem Zustand als Seelenkeim aber muss sie derselben entbehren. Dass nun die Psychade die Erinnerung ihres Lebensinhaltes verliert, wird umgekehrt denen sehr tröstlich erscheinen, welche als Pessimisten den Plunder des Lebens loszuwerden und in das Nichts des Nirwana zurückzusinken wünschen. Zwar von einem Zurücksinken in ein Nichts kann so wenig geredet werden, wie von einem Hervorgehen aus Nichts. Den Zustand der Unbewusstheit, also auch der Erlösung von Erdenqual und Lebenspein (einen Zustand, der aber zugleich auch den Verzicht auf alle Freuden und Genüsse des Lebens in sich schliesst), erreicht aber die Psychade ohne Zweifel, wenn auch nicht für immer, so doch für eine kürzere oder längere Zeit. Denn der Psychadenzustand ist der Ruhe- und Schlafzustand der Seele. Die verkörperte Seele muss wirken; sie muss aber auch von ihrem lebendigen Wirken wieder ausruhen, um neue Kräfte zu sammeln; und das geschieht nach der Lostrennung vom Körper. Das Leben ist das Erwachen der Psychade zur Seele im Organismus, der Tod das Einschlafen der Seele zur Psychade ausserhalb des Organismus.

Zweitens muss der Psychade die Möglichkeit verloren gehen, in eine bewusste Wechselwirkung mit der Welt der körperlichen Dinge und Wesen zu treten, da diese Wechselwirkung nur einem Organismus, d. h. einem mit Nerven und Muskeln ausgerüsteten Wesen, möglich ist. Die menschliche Psychade, um bei dieser als Beispiel zu bleiben, hat keinen vollendeten menschlichen Körper, sie kann also auch nicht in der Gestalt eines solchen Körpers, und möge dieser noch so ätherisch gedacht werden d. h. als Gespenst, erscheinen; sie hat keine Muskeln, sie kann also auch nicht wie die Geister des Spiritismus Unfug an Tischen und Bänken verüben; sie hat keine Nerven- und Sinnesorgane, sie kann also auch nichts hören und sehen, umsoweniger als sie unbewusst ist; sie kann also auch nicht das Wünschen und Flehen, das Bitten und Beten der Lebendigen hören und erhören. Die ganze Mystik und Magie des Geisterwesens wird durch unsere Unsterblichkeits- und Psychadenlehre in ihrer Nichtigkeit erwiesen. Wie aber überhaupt der Mensch zum Geisteraberglauben kam, habe ich in meinem Buche „die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben" im dritten Abschnitt „Entstehungsgeschichte des Geisteraberglaubens" ausführlich dargelegt, und Gespenstererscheinungen erklären sich als Illusionen, Hallucinationen und Visionen zur Genüge aus der psychophysischen Einrichtung unserer Seele und unseres Nervensystems.

An dieser Stelle muss ich nun zum Verständnis des folgenden die Umrisse der Weltanschauung darstellen, welche sich mir auf Grund der psychologischen Forschungen ergeben hat.

Als die Urwesen, aus denen alles Weltgeschehen hervorgeht, nehme ich zweierlei an: Atome und Psychaden. Es ist nicht gelungen, und ich behaupte bis zum thatsächlichen Gegenbeweise, es ist unmöglich, das Beseelt-Organische aus dem Stofflich-Unorganischen, wie der Materialismus will, oder das Stofflich-Unorganische aus dem Beseelt-Organischen, wie Fechner in geistvoller Weise versucht hat, abzuleiten. Beide sind — aber beide sind selbständig nebeneinander und verschieden. Beide stehen aber auch fortwährend in thatsächlicher Wechselwirkung; die

Verschiedenheit kann also kein ausschliessender Gegensatz sein; eine Verwandtschaft muss auch zwischen ihnen herrschen. Indessen diese Verwandtschaft, vermutlich begründet im letzten Urgrund aller Dinge, in Gott, liegt, wie dieser Urgrund selbst, jenseits aller menschlichen Erfahrung. Diese zeigt uns nur, dass jene verschieden und auseinander unableitbar aufeinander wirken. Aus dieser Thatsache müssen wir den relativen Gegensatz beider schliessen und streng festhalten, aber andererseits können wir auch die Verwandtschaft nicht leugnen. Der Gegensatz ist unserem analytischen Verstande klar; die Verwandtschaft aber bleibt uns bis dahin unbegreiflich, wo wir im stande sein werden, uns selbst zu schaffen. Aus dem Gegensatz des Unorganischen zum Organischen folgern wir hypothetisch, dass auch die Urelemente beider verschieden sind und nehmen als diese für das Unorganische Atome und für das Organische Psychaden an. Die thatsächliche Verschiedenheit und doch innige Wechselwirkung zwischen dem Unorganischen und Organischen zwingt uns auch, Verschiedenheit und Wechselwirkung zwischen Atomen und Psychaden anzunehmen, deren Verwandtschaft wir nicht leugnen, aber auch nicht begreifen können.

Materialisten werden uns hier den Vorwurf machen, dass unsere Weltanschauung eine dualistische sei. Wir müssen ihn aber als unberechtigt zurückweisen. Der Dualismus lehrt den unvereinbaren Gegensatz einer übernatürlichen Seele zum natürlichen Körper. Die Psychade ist nichts Übernatürliches; sie gehört zur Natur. Ebenso sehr schliesst unsere Behauptung, dass Psychaden und Atome wegen ihrer Wechselwirkung irgendwie verwandt sein müssten, jeden dualistischen Gegensatz aus. Wenn alles unterschiedslos Eins wäre, gäbe es kein Werden. Das Werden setzt die Wechselwirkung Verschiedener voraus. So gebraucht der Materialismus die Anziehungs- und Abstossungskraft, um seinen Stoff in Bewegung zu bringen. Wir setzen als die schöpferischen Elemente Atome und Psychaden. Ihre Einheitlichkeit liegt offenbar darin, dass beide immer und unaufhörlich nach Vereinigung streben. Diese Vereinigung erreichen

sie im Organismus. Der Organismus ist die wahre Einheit von Geist und Stoff, von Form und Inhalt, von Zweck und Mittel, von Psychade und Atomen. Der Organismus, das organische Leben ist daher, wenn wir einmal teleologisch reden wollen, der Weltzweck. Nicht etwas, das über das Leben hinaus, jenseits desselben liegt, sondern das Leben selbst ist Zweck und höchste Form alles Seins und Werdens. Nur im Leben können wir in bewusster, vernünftiger Weise schaffen; nur im Leben können wir uns bethätigen und entwickeln; das Leben ist die höchste Existenzform überhaupt. Was ausserhalb des Lebens liegt, sind die stofflichen Zustände der Atome und die unbewussten der Psychaden, und das sind niedere Zustände, während nur und erst im Leben des lebendigen Organismus der Höhepunkt alles Daseins und aller erspriesslichen Thätigkeit und Entwicklungsmöglichkeit liegt. Nach Leben strebt daher alles in der Welt, im lebendigen Organismus erreichen Atome und Psychaden die ersehnte Einheit. So ist unsere Lehre kein supranaturalistischer Dualismus, sondern naturalistischer, aber „biologischer“ Monismus im erklärten Sinne, der freilich mit dem materialistischen Monismus nichts als den Namen gemeinsam hat. Der Monismus von Atomen und Psychaden liegt im Organischen. Aber die Einheit beider im Organismus ist keine ruhende, bleibende, dauernde, sondern immer nur, wie das Sterben des Organismus beweist, eine zeitweilige und vorübergehende. Atome und Psychaden vereinigen sich und trennen sich wieder. In diesem fortwährenden Wechsel von Vereinigung und Trennung beider besteht das Weltgeschehen — Ruhe wäre Stillstand. Werden heisst unaufhörliche Wechselwirkung, welche nur durch immer wiederkehrende Vereinigung und Trennung möglich ist.

Und umzuschaffen das Geschaffne,<br>
Damit sich's nicht zum Starren waffne,<br>
Wirkt ewiges lebendig's Thun.<br>
Und was nicht war, jetzt will es werden —<br>
Zu reinen Sonnen, farb'gen Erden,<br>
In keinem Falle darf es ruhn.

Es muss sich regen, schaffend handeln,
Erst sich gestalten, dann verwandeln;
Nur scheinbar steht's Momente still.
Das Ew'ge regt sich fort in allen:
Denn alles muss in Nichts zerfallen
Wenn es im Sein beharren will.

(Goethe, „Eins und Alles“:
Gedichte, Bd. II: Gott und Welt.)

Dieser fortwährende Kreislauf der Atome und Psychaden durch die aus ihrer Vereinigung entstehenden Organismen hat für beide wichtige Folgen. Beide gehen nicht unverändert daraus hervor. Wir sind der Meinung, die wir unten noch erläutern werden, dass die Psychaden entwicklungsfähig sind und sich im organischen Leben wirklich zu höheren Formen entfalten. Aber auch die Atome werden dadurch auf eine höhere Stufe des Seins erhoben, dass nach und nach mehr und mehr Atome in das organische Leben hineingezogen und darin verwendet werden, oder anders ausgedrückt, dass aus ihnen nach und nach unter der Einwirkung der Psychaden mehr und mehr organische Materie (Protoplasma) erzeugt wird. Die Psychaden entwickeln im Kreislauf des organischen Lebens ihre Anlagen höher und höher; die Atome werden dadurch in ihrer Zustandsform erhöht, dass sie aus dem Unorganischen immer mehr in den Kreislauf des Organischen übergeführt werden. So vervollkommnen sich die Psychaden in ihrem inneren Wesen intensiv, und die organische Materie vermehrt sich extensiv; damit wächst offenbar aber auch die Möglichkeit einer stets erweiterten Wirksamkeit der Psychaden. Das im Unendlichen liegende Ziel wäre die Verwendung aller Atome für das organische Leben von seiten der Psychaden, die unabsehbare Höherentwicklung der Anlagen und Kräfte der Psychaden selbst und damit die stets fortschreitende Vervollkommnung alles organischen Lebens.

Nun ist unsere Meinung diese: Es giebt eine ungeheuere, unbestimmbare, immerhin begrenzte Zahl von Atomen; ebenso giebt es eine ungeheuere, unbestimmbare, immerhin begrenzte Zahl von Psychaden. Wenn die Atome allein sich untereinander verbinden oder trennen,

so entspringen daraus die Vorgänge der unorganischen Welt, deren Gesetze Mechanik, Physik und Chemie zu erforschen haben; wenn sich aber „eine einzelne“ Psychade mit „vielen“ Atomen verbindet und als unbewusstes, triebkräftiges Individuum diese Atome ihren Zwecken dienstbar macht, sie in ganz neuer und eigentümlicher Weise, wie sie ohne Psychade den unorganischen Stoffen allein nicht möglich ist, mischt und gestaltet, so entsteht ein organisches Individuum oder ein individueller Organismus, in welchem die Gesetze der stofflichen Welt nicht aufgehoben, wohl aber unter die höhere, zweckmässige Leitung der Psychade gestellt sind. Daraus ergeben sich dann ganz neue Vorgänge, die aus den Gesetzen des Unorganischen allein nicht abzuleiten sind;*) deren höhere aus der Thätigkeit der Psychade stammende organische Gesetzmässigkeit die Biologie als Zoologie, Anatomie, Physiologie und Psychologie zu erkennen haben.

Der Begriff der Psychade ist nicht derselbe wie Leibnizens Monadenbegriff und mit diesem nicht zu verwechseln. Leibniz steht mit seiner Monade mitten in der Identitätslehre: Stoff und Geist sind im Grunde dasselbe; die Monade ist die Einheit beider; Stoffliches und Geistiges sind nur die verschiedenen Erscheinungsarten desselben Monadenwesens. So sehr wir nun auch zugeben, dass eine Verwandtschaft zwischen Atomen und Psychaden besteht, so müssen diese entsprechend der Verschiedenheit von Organischem und Unorganischem, doch als verschiedene von einander getrennt werden und dürfen nicht in die Einheit der Monade d. h. des beseelten Atoms zusammenfallen, denn Verwandtschaft ist weder Gleichheit noch Einheit. Der Monadenbegriff als Einheit von Geist und Stoff hat zwar für das nach Einheit strebende menschliche Vernunftsbedürfnis etwas sehr Einschmeichelndes, aber er widerspricht der Thatsache der Verschiedenheit von Stoff und

*) Als Beispiel möge der Schlaf dienen. Es ist bis jetzt noch niemals gelungen, ihn auf mechanisch-chemischem Wege zu erklären, und er wird wohl auch nie so erklärt werden können, weil er sich aus dem Wesen der Psychade, aus dem Wechsel zwischen bewussten und unbewussten Seelenzuständen allein ableitet.

Geist, die wir in Wirklichkeit nicht auseinander abzuleiten vermögen. Deshalb kommt im Monadenbegriff weder Geist noch Stoff zu seinem Rechte. Aus der Monade als beseeltem Atom lassen sich nicht die unbeseelten Vorgänge der bloss stofflich-unorganischen Welt erklären; und in der Monade als stofflichem Seelenwesen bleibt das Geistige am Stofflichen hängen und verliert seine ihm doch gebührende Verschiedenheit und Selbständigkeit. Das ist der Grund, warum uns der Monadenbegriff nicht befriedigen kann, und wir zur Hypothese der nebeneinander bestehenden, jedoch miteinander in Wechselwirkung befindlichen Atome und Psychaden greifen. Wir glauben dadurch reiner und widerspruchsfreier sowohl dem Unorganischen, als auch dem Organischen Rechnung zu tragen.

Die Psychade ist erstens ein unbewusstes, d. h. mit einem minimalen Bewusstsein ihres Eigenwesens ausgestattetes; zweitens triebkräftiges, d. h. mit dem Triebe, den ganzen, keimförmig angelegten Inhalt ihres Wesens zu verwirklichen, begabtes; drittens individuelles, d. h. von jedem anderen Wesen unterschiedenes, als solches nur ein einziges Mal existierendes Wesen. Durch ihre Verbindung mit Atomen und ihre Einwirkung auf diese entsteht ein organisches Individuum, in welchem sie sich und ihr Wesen verleiblicht, ihre Zwecke erreicht und sich entwickelt. So bildet erst die Psychade in ihrer Vereinigung mit den Atomen den vollbeseelten, lebendigen Organismus. Die lebendige Verkörperung ist mithin der höhere Zustand, der der abgeschiedenen Psychade der niedere, ganz im Gegensatz zur dogmatischen Unsterblichkeitslehre, nach welcher das Dasein ohne Körper das höhere sein soll. Die Psychade ohne Körper ist zwar nicht ganz, doch in Gemässheit ihres geringen Bewusstseinsgrades relativ machtlos; erst in der Verbindung mit den Atomen und mit dem Körper, den sie sich aus diesen allmählich gestaltet, entwickelt sie in steter Wechselwirkung mit ihm, und durch ihn mit der Welt, alle ihr latenten Anlagen und Kräfte. Daher hat die Psychade den Trieb nach Verkörperung und verkörpert sich immer und immer wieder. Denn die Unsterblichkeit der Psychade bedeutet nicht etwa nur ihre Fortdauer nach dem Tode, sondern

auch schon ihr Dasein vor dem Leben. Wie die Atome, so sind auch die Psychaden ewig. Sie entstehen nicht und vergehen nicht. „Was entsteht, ist wert, dass es zu Grunde geht." Soll die Psychade nach dem Tode ewig weiterleben, so muss sie auch schon vor dem Leben existiert haben. Es ist nicht folgerichtig, einer entstandenen und erschaffenen Seele Unsterblichkeit, d. h. ewige Fortdauer zuzuschreiben. Diese widerspruchsvolle Lehre stammt auch erst aus Augustins gegen jede natürliche Ursächlichkeit verstossendem Dogma der Schöpfung der Welt aus Nichts. Ist alles von Gott aus Nichts geschaffen, so wird auch jede Seele bei jeder Zeugung oder Geburt von ihm neu geschaffen, mit dem Körper verbunden und wie die Welt selbst (*creatio continua* *), nur durch seinen allmächtigen Willen unsterblich weiter erhalten. So will es Augustin. Wir dagegen sagen: So ewig wie die Welt, so ewig sind auch die Psychaden. Ihre Unsterblichkeit bedeutet nicht bloss Post-, sondern ebensogut Praeexistenz, wie denn auch alle voraugustinischen Denker, welche die Unsterblichkeit lehrten, Platon an der Spitze, sie als Ewigkeit und somit als Praeexistenz gefasst haben.

Nun muss aber mit allem Nachdruck hervorgehoben und betont werden, dass wir die Psychadentheorie nicht bloss auf den Menschen, sondern auf alle Organismen, mithin ebensogut auf Tiere und Pflanzen beziehen. Jeder Organismus ist ein beseeltes Wesen, also giebt es auch Tier- und Pflanzenpsychaden, und auch ihnen kommt Ewigkeit und Unsterblichkeit zu. Menschen, Tiere und Pflanzen weisen die verschiedensten Grade von Beseelung auf. Also sind auch nicht alle Psychaden in gleicher Weise und in gleichem Grade unbewusste, triebkräftige Individuen. Als Individuum gleicht keine Psychade der anderen; jede ist ungleich sowohl dem Grade des Unbewusstseins, als auch der Triebkraft nach.

Wo sind denn die Psychaden? Überall im Weltall! An sich sind sie ebensowenig sinnlich wahrnehmbar, wie die Atome; ihre wahrnehmbare Wirkung dagegen ist die ganze organische Welt.

*) Vergl. meine Philosophie der Naturwissenschaft, Bd. I, S. 164 f.

Auch ist kein Grund, sie auf die irdischen Wesen zu beschränken. Warum sollen nicht auch auf anderen Himmelskörpern organische Wesen existieren, in Formen, von denen wir keine Ahnung haben? Nichts spricht dagegen, vieles dafür. Doch bleiben wir jetzt im Kreise unserer Erfahrung bei den irdischen Organismen der Menschen, Tiere und Pflanzen. Die allerwärts als unsichtbare, individuelle Triebkräfte, oder was dasselbe sagt, als triebkräftige Individuen verbreiteten Psychaden streben nach Verleiblichung. Sie schaffen als erste und niedrigste Form der eigentümlichen, durch sie verursachten organischen Verbindung der Atome das Protoplasma und gestalten dieses nun je nach ihrer individuellen Kraft und Anlage um und aus zu Zellen und Zellenverbindungen, zu niederen und höheren Organismen. Schwach nur kann die Psychade eines Moners, stärker schon muss die einer Amöbe, stärker noch die einer Ameise, kraftvoller die eines Elefanten, am mächtigsten die des Menschen sein. Und ebenso im Pflanzenreiche: Von der Psychade eines Mooses bis zu der einer Rose oder eines Eichbaumes bestehen zahllose verschiedene Stärkegrade. Auch ist nicht gesagt, dass die Stufenleiter der Psychaden im Menschen ihr Ende und ihren Abschluss fände; es kann Psychaden und Organismen höherer Art geben, von denen wir keine Vorstellung besitzen.

Eine falsche Auffassung müssen wir hier widerlegen. In sehr beliebter Weise betrachtet man heute den Organismus als einen Zellenstaat, jede Zelle als ein Individuum und somit den ganzen Zellenstaat als eine Vielheit von Individuen. Haeckel*) legt jeder Zelle eine Seele bei, sodass z. B. der menschliche Organismus eine Vereinigung von vielen Millionen Zellen und ebenso vielen kleinen Seelchen wäre. Diese Auffassung stammt im Grunde von Leibniz, nach welchem jeder Organismus aus zahlreichen Monaden = beseelten Atomen besteht. Sind nun wirklich im Menschen so viel Seelen als Zellen? Dann wäre die individuelle Einheit des ganzen Menschen gar nicht zu erklären, wie wir es schon im achten Kapitel hinsichtlich der Vielheit der Gehirnzellen

*) Vergl. Haeckels Abhandlung „Zellseelen und Seelenzellen"

gegenüber der Einheit der Seele darlegten. Leibniz ist deshalb gezwungen, über seine in einem Organismus vereinigten Monaden eine sie vereinigende Centralmonade zu setzen. Wie gelangt aber diese eine Monade zur Oberherrschaft über die anderen? Werden nicht die Monaden als selbständige Individuen sich der Zwangsherrschaft lieber entziehen und ein Leben auf eigne Faust führen wollen? Und wenn sie, wie Leibniz erklärt, alle in einer prästabilierten Harmonie stehen, woher denn diese? Hier muss Leibniz zu der neuen Hülfshypothese einer höchsten Centralmonade, d. h. Gottes greifen, der diese prästabilierte Harmonie schafft. Auch Haeckel muss zur einheitlichen Verbindung der beseelten Zellen oder Zellseelen noch eine höchste Zelle, eine besondere Seelenzelle, herbeiziehen. Wie kommt aber diese zur Oberherrschaft über ihres Gleichen? Es tauchen dieselben Einwände wie gegen die Monadenlehre auf. Es verhält sich vielmehr so: Die Zellen im menschlichen Organismus, wie in jedem anderen, sind nicht an sich schon beseelt; es sind nicht Milliarden Seelen in uns, sondern nur eine Seele. Die eine individuelle Psychade schafft sich nach ihrem geringeren oder grösseren Bedürfnis mehr oder weniger Protoplasma und baut dieses zu mehr oder weniger Zellengruppen aus. Nicht die einzelne Zelle ist das Individuum (dies träfe lediglich bei dem überhaupt nur einzelligen Organismus der Amöbe zu); der Organismus ist nicht ein Staat von Millionen Individuen, sondern nur ein einziges Individuum, dessen Grund und Ursache die eine individuelle Psychade ist. Diese eine individuelle Psychade mischt für ihre Zwecke Milliarden von Atomen zu organischem Stoffe oder benutzt vielleicht auch schon den von verwandten Psychaden hervorgebrachten organischen Stoff und baut sich daraus den zwar vielfältig differenzierten, aber doch einheitlichen Organismus. Die Zelle ist lediglich Baustein, Werkzeug und Angriffspunkt der Thätigkeit der Psychade, und insofern, wenn man will, ein von der Psychade beseeltes, an sich aber nicht schon beseeltes Wesen.

Die Psychade entwickelt sich zum vollen Organismus, d. h. zu Seele und Körper unter günstigen Umständen. Ohne Frage

muss der Psychade die Fähigkeit zugeschrieben werden, sich unmittelbar mit den unorganischen Atomen zu verbinden und daraus Protoplasma zu bereiten. In diesem Sinne muss die Möglichkeit einer Urzeugung angenommen werden, nicht aber in dem materialistischen Sinne, als ob durch zufällige Mischung von Stoffen erst das Seelische entstände; denn die Psychade ist so ewig wie das Atom; sie entsteht nicht erst aus den Atomen, sondern verwendet diese zu ihren Zwecken. Wir können aber erfahrungsmässig kein Beispiel einer solchen Urzeugung durch eine Psychade anführen. Thatsächlich erscheint jede Zeugung bereits als Zeugung in und aus dem Protoplasma. Daraus geht hervor, dass die Psychade sich des von einem fertigen Organismus schon hergestellten Protoplasmas bedient. Der menschliche Same z. B. ist Protoplasma, aber er ist an sich nicht individuell beseelt. Denn weder der männliche Same allein, noch das weibliche Ei ist an sich schon zeugungsfähig; weder der männliche Same, noch das weibliche Ei ist an sich schon ein Individuum. Wenn aber keines von beiden ein Individuum ist, so bilden sie auch in ihrer Vereinigung kein Individuum, denn zweimal Nichts ist noch nicht Eins. Dass aber der männliche Same die eine Hälfte oder irgend einen Bruchteil, und das weibliche Ei die zweite Hälfte oder irgend einen anderen Bruchteil zu dem neuen Individuum hergäbe, ist unmöglich, denn das Individuum ist eben das absolut Unteilbare und daher auch niemals aus Bruchstücken zusammensetzbar. Der männliche Same ist ein Erzeugnis des väterlichen Organismus, also in letzter Instanz der väterlichen Psychade; das weibliche Ei ein Erzeugnis des weiblichen Organismus und der weiblichen Psychade. Im Samen wirkt die väterliche, im Ei die mütterliche Psychadenkraft. Daher sind Samen und Ei lebendig und belebt, wie der ganze Organismus, jedoch nicht schon belebt von dem neuen Kindesindividuum, sondern von dem Individuum des Vaters und der Mutter. Das Kind als neues Individuum entsteht nur und erst dann, wenn sich mit dem elterlichen Samen und Ei eine andere Psychade verbindet. Ei und Samen mögen sich immerhin mischen, ohne Psychade entsteht daraus keine neue Individualität. Hier erklärt

sich uns erst wahrhaft das Wesen der Vererbung. Die Übertragung elterlicher Eigenschaften auf das Kind besteht lediglich darin, dass die protoplasmatische Grundlage zur Bildung des neuen Menschen von den Eltern stammt, und elterliche Triebkräfte in ihm wirken, die sich als Ähnlichkeiten des neuen Organismus mit den elterlichen Organismen geltend machen. Keine Vererbung erklärt aber die Thatsache, dass bei aller Ähnlichkeit zwischen Kind und Voreltern jedes Kind eine ganz verschiedene, scharf geschnittene, seelische Individualität besitzt im Vergleich sowohl mit seinen Vorfahren, als mit seinen Geschwistern, wie wir dies an dem Beispiel Goethes oben bereits zur Genüge dargethan haben. Die eigenartige Individualität erklärt sich lediglich aus der Psychade, die sich im Zeugungsprozess mit dem elterlichen Samen und Ei verbinden kann (nicht bei jeder Begattung zu verbinden braucht) und nunmehr selbständig die Entwicklung des Organismus ausführt. So allein verstehen wir, wie einerseits, auf Grund des von den Eltern stammenden Protoplasmas, ererbte Ähnlichkeiten in den Kindern walten, und andererseits doch infolge der neuen Psychade die völlig unterschiedene neue Individualität jedes Kindes herrscht. Wie ein zweites Individuum „aus" einem ersten entstehen soll, ist völlig undenkbar. Das Individuum ist unteilbar; es kann also nicht ein zweites Individuum aus sich herausteilen; das andere Individuum muss in seinem individuellen Kern stets schon vorhanden sein. Wohl aber kann ein schon bestehender Organismus im Samen und Ei oder wie beim Moner oder der Amöbe durch Abgabe eines Teiles seiner Körpersubstanz das Protoplasma gewähren, aus welchem eine andere Psychade ihren Körper entwickelt. Und dieses gilt von allen Organismen.

Die Psychade ist ewig; sie verkörpert sich nicht bloss einmal, sondern zahllos vielemale. Diese Wanderung der Psychaden durch viele Körperformen folgt notwendig aus ihrer Ewigkeit, wie denn auch Platon aus der Unsterblichkeit der Seele mit Recht nicht bloss ihre Praeexistenz, sondern auch die Seelenwanderung (die Metempsychose) und ihre Wiederkunft (die Palingenesie) schloss. Nur bitten wir uns mit diesem Schluss auf eine stetig wieder-

kehrende Verkörperung der Psychade nicht alle jene Phantastereien in die Schuhe schieben zu wollen, welche ein Pythagoras und Platon im Altertum und der spiritistische Aberglaube in der Neuzeit damit verbunden haben. Solche Phantasien finden in unserer rein naturalistischen Auffassung um so weniger Platz, als die Lehre von der Wiedereinverleibung sich auf alle organischen Wesen erstreckt.

Die Psychade ist als unbewusstes, triebkräftiges Individuum entwicklungsfähig, und in ihrer Verkörperung entfaltet sie unter günstigen Umständen alle ihre Kräfte und Anlagen. Wenn sie im Leben glückliche Verhältnisse trifft und, als Kind eines civilisierten Volkes und einer gebildeten Familie geboren, alle Segnungen der Kultur, einer guten Erziehung, eines geregelten Unterrichtes geniesst, so übt sie damit nicht bloss ihre Kräfte auf das trefflichste und verstärkt sie durch Übung, sondern sie kann auch ganz neue geistige, sittliche und künstlerische Anlagen erwerben. Nach dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft werden nicht nur die verstärkten alten, sondern auch die erworbenen neuen Anlagen als Spannkräfte latent in ihr bleiben. Verkörpert sich die Psychade dann aber von neuem, so wird sie, mit grösserer Kraft als früher und mit neuen höheren Anlagen ausgestattet, sich nun auch einen diesen entsprechenden, um so vollkommneren Organismus mit empfindlicheren Sinneswerkzeugen und feiner gebautem Gehirn bilden. Dadurch ist sie im stande, um so thatkräftiger und erfolgreicher auf die Aussenwelt einzuwirken, und so wird sie ihren gesamten allgemeinen Lebenszustand verbessern und erhöhen. Nehmen wir nun an, dass die Psychaden im allgemeinen den Trieb nach Vervollkommnung besitzen, weil jedes Wesen nach Vermehrung der Lust und Verminderung der Unlust trachtet, so würde daraus ein allgemeiner Fortschritt der ganzen organischen, und da, wie oben gesagt, immer mehr unorganische Stoffe in den Kreislauf des organischen Lebens hineingezogen werden, auch der unorganischen Welt, also ein Fortschritt in körperlicher wie geistiger, in individueller wie gesellschaftlicher Beziehung folgen. Die Entwicklungstheorie wäre damit nicht materialistisch und mechanisch, sondern psychologisch, d. h. in

Wahrheit biologisch begründet. Freilich wäre auch die Rückentwicklung einer unter ungünstigen Lebensverhältnissen sich verleiblichenden Psychade nicht ausgeschlossen. Die Höherentwicklung der Psychaden und der ganzen organischen Welt könnte ins Unabsehbare reichen; sie könnte zu Zielen führen, von der wir heute noch nicht die leiseste Ahnung besitzen; es wäre thöricht und vermessen, ihr irgend eine Schranke oder ein letztes Ende setzen zu wollen. Unser Planetensystem könnte zusammenbrechen, die Entwicklung der ewigen und unsterblichen Psychaden hörte damit nicht auf; sie könnte sich auf einem neuen Gestirn in anderen Körperformen ungestört fortsetzen.

Dass diese biologisch-monistische Lehre der Ewigkeit der Psychaden von dem herkömmlichen dogmatisch-religiösen Unsterblichkeitsglauben gänzlich abweicht, liegt auf der Hand. Sie ist rein naturalistisch. Gleichwohl würde auch sie gewissen moralischen Problemen, an denen sich jene gern versucht, zu ungezwungener Lösung verhelfen. Kant zerstörte endgültig in der „Kritik der reinen Vernunft“ alle Unsterblichkeitsbeweise der alten rationalen Psychologie. Nichtsdestoweniger forderte er aus moralischen Gründen eine Unsterblichkeit der Seele. Im Leben wird die Tugend nicht belohnt, das Laster selten bestraft, vielmehr triumphiert oft genug der Böse und lebt in äusserer Glückseligkeit, während der Gute mit Leiden überhäuft ist. Wenn sich dieser Widerspruch zwischen Tugend und Glückseligkeit in diesem Leben nicht ausgleicht, so müssen wir, um der Gerechtigkeit einer von einem Gotte begründeten, moralischen Weltordnung willen, ein unsterbliches Leben der Seele annehmen, in welchem dem Guten die ihm gebührende Glückseligkeit zu teil wird. Wir meinen, dass dieser moralische Widerspruch zwischen Tugend und Glück sich unter unseren naturalistischen Voraussetzungen viel natürlicher lösen lässt. Wenn die Psychaden im erklärten Sinne unsterblich sind; wenn sie sich zu immer höheren Formen der Seele und des Körpers entwirkeln; wenn damit die Weltzustände für alle Lebewesen, für das Individuum, wie für die Gemeinschaft immer befriedigendere Formen annehmen, so müssen sich die Organismen immer mehr einem besseren und

gerechteren Gesellschaftszustande annähern, in welchem jene schreienden Widersprüche in vernünftiger Weise durch die erhöhte Einsicht, die von Selbstsucht immer mehr befreite Absicht und die gesteigerte äusserliche Macht der beseelten Wesen, am meisten der Menschen, ausgeglichen werden. Die Aufhebung des Widerspruches läge nicht in einem erträumten Jenseits, sondern in einem sicheren Diesseits der Zukunft, dessen jeder Mensch in seiner späteren Daseinsform teilhaftig werden und dem er um so energischer zustreben wird, je fester er an die Unsterblichkeit und Entwicklungsfähigkeit seiner Psychade glaubt. Das ist die moralische Seite unserer Psychadenlehre. In ihr liegt eine ungeheuere sittliche Kraft, weil sie der Trostlosigkeit des Pessimismus das Heft aus der Hand nimmt und dem am konfessionellen Dogmatismus verzweifelnden Menschen neuen Mut einflösst, den Kampf ums Dasein nicht aufzugeben, sondern ihn mit vernünftiger Absicht um höherer und erreichbarer Ziele willen zu Ende zu führen.

Das Wichtigste aber ist, dass aus der Psychadenlehre dem einzelnen Menschen eine rechte und echte Freudigkeit am Leben entspringen muss, weil erst durch sie jedem Individuum ein wahrhaft befriedigender Daseinszweck erwächst, den der Tod nicht zerstören, ja nicht einmal verhindern kann, vielmehr befördert. Was hätte unser Leben mit all seiner angestrengten Thätigkeit überhaupt für einen Zweck, wenn es im Tode mit dem Individuum aus wäre! Das Dasein wäre dann nicht daseinswert. Ich arbeite und strebe für mich, für meine Familie, für weitere Kreise der Gesellschaft und des Volkes, für die Welt. In diesen rastlosen Bemühungen vervollkommnen sich meine Fähigkeiten, ich werde an Erfahrungen reicher, im Urteile reifer, an Gesinnung und Charakter sittlicher, gerechter, selbstsuchtsloser. Und nun zum Schluss sollte das alles vergebens und für nichts gewesen sein? Das ganze von mir rührig angesammelte Kraftkapital sollte zu Grunde gehen? Man tröstet mich: „Dein Streben“, sagt man, „hat nicht dich zum Zweck, vielmehr den, deine Nachkommen und damit alle zukünftigen Geschlechter auf eine höhere Stufe zu heben. Die Unsterblichkeit wird nicht dem

Individuum zu teil, sondern besteht nur in der endlosen Reihenfolge der Geschlechter, in der stetigen Wiederholung des menschlichen Wesens in neuen, aber an sich vergänglichen Individuen.“ Mit dieser Auskunft kann sich aber keine kräftige Individualität zufrieden geben, umsoweniger, je energischer sie ist, und je selbstbewusster sie auf ihre Leistungen hinblicken darf. Denn denken wir uns einmal die letzten Menschen. Auf unserem Erdball, der seiner Abkühlung und Vereisung unausbleiblich entgegengeht, muss es einmal zu einem letzten Menschengeschlecht kommen und dieses muss einmal zu Grunde gehen, wenn die vereiste Erde nicht mehr die für menschliche Wesen notwendigen Lebensbedingungen darbietet. Um dieses letzten Geschlechtes willen hätten also Billionen von Menschen gestrebt und gearbeitet, gesorgt und gelitten, um dieses letzten Geschlechtes willen, das im Eise erfroren daliegt! Ein schönes Ziel! So hätte das Leben doch keinen Zweck, und wir thäten besser, alle ernste Arbeit bei Seite zu legen und nur dem Genuss des Augenblicks zu fröhnen. Oder nehmen wir an, ein letztes Geschlecht sollte in höchster Vervollkommnung ewig fortdauern. Warum denn nur dieses? Warum nicht Ich und Du, die wir uns bis aufs Blut gequält haben, während jenes letzte glückliche Geschlecht ohne jedes eigene Verdienst zur höchsten Seligkeit gelangt, die ihm unentreissbar sicher ist; die es selbst durch keinen Frevel verscherzen kann; die es in höchster Faulheit nunmehr auf Kosten von Billionen um ihren Lohn betrogener Vorgänger geniesst? Eine teuflische Vorstellung, welche jeder Gerechtigkeit Hohn lacht! So kann nur dann das Leben des Individuums ein wahrhaft befriedigendes Ziel haben, wenn jedes Individuum als solches unsterblich ist; wenn ihm in einer späteren Daseinsform die Früchte seines Fleisses zu teil werden, welche ihm in der früheren durch die Ungunst der Umstände versagt blieben. Diese Befriedigung gewährt aber nicht eine Unsterblichkeitshoffnung, welche in einem phantastischen Walhalla alle Seelen zu üppigem Genusse oder zu fauler Ruhe für die Ewigkeit versammelt, jede weitere Entwicklung ausschliesst und in Wahrheit die unerträgliche Langweile für das strebende Indi-

viduum oder die Vernichtung aller strebenden Individualität überhaupt zur Folge hätte; sondern nur die Lehre von den unsterblichen und entwicklungsfähigen Psychaden, welche in immer neuen Verkörperungen, deren Mannigfaltigkeit sich vorzustellen unsere an die irdischen Gestaltungen gebundene Fantasie erlahmen muss, immer neue Stufen der Vervollkommnung ins Unabsehbare erringen und erreichen. Erst durch sie löst sich uns das Rätsel des Daseins; erst durch sie gewinnt das Leben seinen Zweck und Wert und verliert der Tod seine Schrecken; erst durch sie weiss ich, warum ich lebe, und wozu ich sterbe.



*Ernst Günthers Verlag, Leipzig.*

---

# Darwinistische Schriften.

## Zweite Folge.

**Band zu 5 M.**

Band I. II. *Schultze*, Prof. Dr. Fritz, **Philosophie der Naturwissenschaften.** Eine philosophische Einleitung in das Studium d… Natur und ihrer Wissenschaften: Geschichte.

„ III. *Dasselbe:* Die Ergebnisse der geschichtl. Entwicklung.

„ IV. *du Prel*, Dr. Carl, **Entwicklungsgeschichte des Weltalls.** Versuch einer Philosophie der Astronomie. Dritte ve… mehrte Auflage der Schrift „Der Kampf ums Dasein am Himm…

„ V. *Romanes*, G. J., **Die geistige Entwicklung im Tierreich.** Mit einer nachgelassnen Arbeit: „Über den Instinkt“ von C. Darwin, Autorisierte Deutsche Ausgabe. (s. auch Bd. XV. XVI.)

„ VI. *Darwins*, Ch., **Gesammelte kleinere Schriften.** Ein S… plement zu seinen grösseren Werken: (I.) Biograph. Teil: Charles Darwin und sein Verhältnis zu Deutschland. Mit zahlreichen bisher ungedruckten Briefen, Porträts etc. herausgegeben v… Dr. E. Krause.

„ VII. *Dasselbe:* (II.) Gesammelte kleinere Schriften.

„ VIII. IX. *du Prel*, Dr. Carl, **Philosophie der Mystik.**

„ X. XI. *Hellwald*, Fr. v., **Die menschliche Familie** nach ihr… Entstehung und natürl. Entwicklung.

„ XII.—XIV. *Schultze*, Prof. Dr. Fritz, Vergleichende Seelenkunde. Er… Band. Erstes Buch. Nervensystem und Seele, oder Allgeme… Grundzüge der physiologischen Psychologie. (Zweiter Band u… der Presse.)

„ XV. XVI. *Romanes*, G. J., **Die geistige Entwicklung** bei… Menschen. (s. auch Band V.) (Unter der Presse.)

**Darwin, Charles, Porträt** (letzte Aufnahme) vorzügl. Photographie

| | |
|---|---|
| in Visite | M. 1 — |
| in Cabinet | M. 2.— |
| in Gross-Folio | M. 6.— |

---

Ferner erschien in demselben Verlage:

*du Prel*, Dr. Carl, **Monistische Seelenlehre.** Ein Beitrag zur Lös… des Menschenrätsels. 1888. M. 6.—

*Kant*, Im., **Vorlesungen über Psychologie.** Mit einer Einleitung… Kants mystische Weltanschauung von C. du Prel. 1889. M. 3.—

*Jäger*, Prof. Dr. Gust., **Entdeckung der Seele.** Dritte verm. Aufl. 2 Bd… Mit dem Bildnis des Verf. 1885. M. 10.—

— **Stoffwirkung in Lebewesen.** Grundgesetzliches für Lebenslehre und Lebenspraxis. 1892. M. 5.—

*Reichenau*, W. v., **Bilder aus der Naturlehre.** Nach eigenen Erfahrungen als Jäger und Sammler geschildert. 1892. M. 5.—

---

EMIL HERRMANN SENIOR, LEIPZIG.

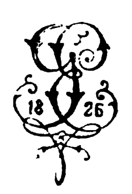
# VERGLEICHENDE
# SEELENKUNDE.

VON

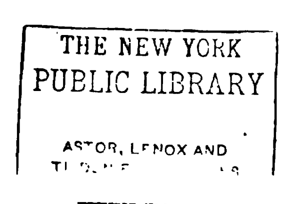
DR. FRITZ SCHULTZE,
O. Ö. PROFESSOR DER PHILOSOPHIE AN DER TECHNISCHEN
HOCHSCHULE ZU DRESDEN.

ERSTER BAND.

Zweite Abteilung.



LEIPZIG
ERNST GÜNTHERS VERLAG.
1897.




In Folge eines inzwischen glücklich gehobenen Augenleidens des Verfassers, das ihn zwei Jahre hindurch an der Ausübung seiner schriftstellerischen Thätigkeit hinderte, erscheint die hier vorliegende zweite Abteilung der *Vergleichenden Seelenkunde* erheblich später, als ursprünglich beabsichtigt war. Die dritte Abteilung, welche die unteren Entwicklungsstufen des menschlichen Seelenlebens, also einerseits die

*Psychologie der Naturvölker,*

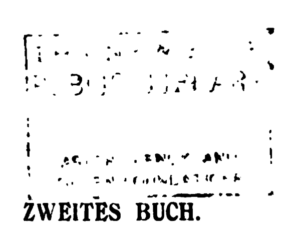
andererseits die

*Psychologie des Kindes*

enthalten wird, ist bereits so weit ausgearbeitet, dass der Verfasser hofft, bis zum Herbst dieses Jahres damit fertig werden zu können. Die dritte Abteilung wird also voraussichtlich noch gegen Ende dieses Jahres zur Ausgabe gelangen.

**Die Verlagshandlung.**

Vgl. auch den Anhang dieses Buches.



ZWEITES BUCH.

# DIE PSYCHOLOGIE DER TIERE UND PFLANZEN.

# Einleitung.

Der Darwinismus hat die alte Lehre von der allmählichen Entstehung der Organismen auseinander und insbesondere von der Entwickelung des Menschen aus niedrigeren tierischen Formen erneuert und mit neuen Gründen gestützt. Seine Beweise liegen vorzugsweise auf morphologischem Gebiete: in der vergleichenden Anatomie weist er auf die Ähnlichkeit des Körperbaues bei verschiedenen Tierarten hin und schliesst daraus auf ihre Verwandtschaft; die Paläontologie liefert ihm die Beweisstücke für eine allmähliche Aufeinanderfolge der Organismen, und aus der Ähnlichkeit embryonischer Entwickelungsformen mit niederen Tierformen glaubt er auch auf eine Auseinanderfolge schliessen zu dürfen. Aber die Frage muss offenbar auch auf geistigem Gebiete erwogen werden, da hier vor allem zumal das Übergewicht des Menschen über die Tiere und die hauptsächlichste Verschiedenheit zwischen beiden liegt. Sind Mensch und Tier sich auch geistig verwandt? Lassen sich die geistigen Fähigkeiten des Menschen mit tierischen in Vergleich stellen oder sogar aus diesen ableiten? Besteht zwischen beiden geistig überhaupt ein Zusammenhang? Reicht der Faden der Entwickelung wirklich von einem Affen bis zu einem Kant und Goethe? Oder öffnet sich eine unüberbrückbare Kluft? Offenbar müssen wir auf der einen Seite die Geistigkeit der Tiere bis zu ihren höchsten Äusserungen verfolgen, auf der anderen Seite den Menschen in seinem niedrigsten Geisteszustand bei Wilden und Kindern beobachten. Dann erst können wir die Frage aufwerfen: Ist der Abstand zwischen beiden wirklich so gering, dass eine Entwickelung des höheren mensch-

lichen Geisteszustandes aus dem niederen tierischen als möglich angenommen werden darf? Wir werden diese Frage ohne jede Voreingenommenheit weder für das Dogma der absoluten Überlegenheit des Menschen, noch für die darwinistische Annahme seiner Entwickelung aus tierischen Urzuständen heraus beantworten müssen. Lediglich die Thatsachen mögen reden, und wo sie uns nicht erlauben, eine Entscheidung zu fällen, möge das Problem, durch keine phantasievolle Hypothese verhüllt, in seiner Schwierigkeit klar erkannt, für spätere Lösungen stehen bleiben.

Wir behandeln unseren Gegenstand in den folgenden 6 Kapiteln:

1. Geschichtliches zur Tierpsychologie.
2. Die geistige Befähigung der Tiere.
3. Die Sittlicheit der Tiere.
4. Die gesellschaftlichen Verbände der Tiere und die sogen. Tierstaaten.
5. Der Instinkt.
6. Die Pflanzenseele.

Erstes Kapitel.

## Geschichtliches zur Tierpsychologie.

Hinsichtlich der Stellung des Tieres zum Menschen sind drei typische Auffassungen möglich und in der Geschichte gegeben: Das Tier wird als dem Menschen über-, neben- oder untergeordnet betrachtet.

Die Anschauung, dass manche Tiere dem Menschen nicht blos neben-, sondern sogar übergeordnet seien, findet sich bei vielen Naturvölkern. Einige Tiere (Löwe, Elephant u. s. w.) imponieren dem Naturmenschen durch ihre Körperkraft, andere durch ihre Geschicklichkeit (Spinne, Termite u. s. w.), andere durch ihre List und Schlauheit (Fuchs), andere durch ihr unheimliches Wesen (Schlangen). In all diesen Beziehungen fühlt sich der Wilde ihnen nicht gewachsen; er fürchtet ihre eigentümliche Überlegenheit, verehrt sie als Fetische, rühmt sich, mit ihnen verwandt zu sein, findet nicht im mindesten eine Schmach, vielmehr eine Ehre darin, Menschen von Tieren und Tiere von Menschen abstammen zu lassen, und erdichtet Tierfabeln und Tierepen (Reineke Fuchs, der Froschmäusekrieg), in denen die Tiere wie Menschen redend und handelnd, ja sogar als Vorbilder für den Menschen auftreten.*)

Der Pantheismus betrachtet alle Individuen als die Erscheinungsformen eines und desselben göttlichen Urwesens und somit ihrem

*) S. die ausführlichen Belege dafür in des Verfassers Werk „Der Fetischismus" (Leipzig 1871) Kap. 5, IV. Tiere als Fetische, S. 194—221.

innersten Kerne nach als gleichartig. So sieht denn der Brahmanismus und Buddhismus in Tieren und Pflanzen die unmittelbaren Verwandten des Menschen, die diesem gleichberechtigt und nebengeordnet zur Seite stehen und deshalb von ihm mit der grössten, praktisch bis zur äussersten Konsequenz getriebenen Schonung behandelt werden.

Die Unterordnung des Tieres unter den Menschen erscheint geschichtlich in zwei Formen: als unbedingte (absolute) und verhältnismässige (relative). Die Auffassung, dass das Tier dem Menschen unbedingt untergeordnet sei und eine unausfüllbare Kluft zwischen beiden gähne, ist die des dogmatischen Christentums, während die Wissenschaft sowohl im griechischen Altertum als auch in der neueren Zeit seit der Renaissance die Anschauung von der blos verhältnismässigen Unterordnung des Tieres unter den Menschen zu ihrer, heute nicht mehr bestreitbaren Lehre erhoben hat.

Die beiden Darwinisten des griechischen Altertums, Anaximander und Empedokles, die Pythagoreer mit ihrem Glauben an eine Seelenwanderung, nach welchem Menschenseelen sich in Tierleibern und Tierseelen sich in Menschenleibern verkörpern könnten, der Begründer des Materialismus und Atomismus, Demokrit, und die ihm folgenden Epikureer, welche, wie Lukrez beweist, auch den empedokleischen Darwinismus adoptierten, endlich der idealistische Naturphilosoph Anaxagoras betrachten die Tiere und der letztgenannte ausdrücklich auch die Pflanzen als beseelte und dem Menschen nur relativ untergeordnete Wesen*). Platon unterscheidet im Menschen drei Seelen, die Begierdeseele, die Mutseele und die Denkseele Die erste hat ihren Sitz im Unterleib, die zweite in der Brust, die dritte im Kopf. Die erste kommt auch den Pflanzen, die beiden ersten auch den höheren Tieren zu. Ähnlich unterscheidet Aristoteles die ernährende, die empfindende und die denkende Seele und spricht alle drei dem

*) Vgl. über alle diese Philosophen des Verfassers „Philosophie der Naturwissenschaft" (Leipzig, Ernst Günthers Verlag, 1881), Bd. I, Kapitel 1—3, über das Verhältnis der griechischen Naturphilosophie zur modernen Naturwissenschaft, S. 25 - 86.

Menschen, die erste den Pflanzen, die zwei ersten den Tieren zu. Die höhere Art enthält stets auch die Beseelung der niederen, nicht aber umgekehrt. Der Übergang von der niederen zur höheren Stufe findet sowohl körperlich wie geistig ganz allmählich durch fast unmerkliche Unterschiede statt, sodass die niedrigsten Tiere sich kaum von den Pflanzen, wie auch das menschliche Kind sich anfangs nicht vom Tiere unterscheidet. Aristoteles hat viele zutreffende Bemerkungen über das Seelenleben der Tiere hinterlassen, wie z. B. dass besonders die mit Gehör begabten Tiere von einander wie vom Menschen viel lernten, dass die psychische Verschiedenheit des männlichen und weiblichen Geschlechtes nicht blos den Menschen betreffe, sondern durch das ganze Tierreich hindurchgehe u. s. w. Die Neupythagoreer und Neuplatoniker des späteren Altertums teilten die Ansichten ihrer Meister hinsichtlich der Stellung des Tieres zum Menschen.

Das Alte Testament betrachtet in den 5 Büchern Mose die Tiere ohne Zweifel als beseelte Wesen. Atem und Blut gelten nach uralter Auffassung*) als Seele und, da beide in den Tieren sind, diese naturgemäss als beseelt. Das Blut der Tiere soll von den Juden nicht gegessen werden, weil es Seele ist: „darum sollst du die Seele nicht mit dem Fleische essen“ (5. Mos. 12, 23). Nach den Sprüchen Salomonis (30, 24—28) sind „vier klein auf Erden und klüger denn die Weisen“, die Ameisen, die Springmäuse, die Heuschrecken und die Spinnen. Im Prediger Salomonis (3, 19—21) wird die Seele des Menschen und des Viehs als „einerlei“ behandelt und die Unsterblichkeit der Seele in Frage gestellt. Die Lehre von der Unsterblichkeit haben die Juden überhaupt erst in der babylonischen Gefangenschaft unter persischem Einfluss gewonnen; nur die Pharisäer glaubten daran, nicht die skeptischen Sadducäer; die Essäer hatten das Unsterblichkeitsdogma ohne Zweifel von seiten der griechischen Philosophie erhalten. Nach der sogen. kleinen Genesis verlieren die Tiere die

*) S. des Verfassers Schrift „Die Grundgedanken des Spiritismus und die Kritik derselben“ (Leipzig, Ernst Günthers Verlag, 1883) S. 193 ff. „Die Entstehung der ursprünglichen Vorstellung von der Seele.“

Sprache erst mit ihrer Austreibung aus dem Paradiese, in welchem die Schlange spricht*).

Das neue Testament nimmt keine Stellung zu der Frage von der Beseelung der Tiere, aber obgleich sich in den Reden Jesu nirgends eine Herabwürdigung der Natur im allgemeinen wie der Tiere im besonderen kundgiebt, gelangt die spätere christliche Dogmatik der Kirchenväter doch sehr bald sowohl zur Naturverachtung, als auch zur absoluten Unterordnung und Entseelung der Tiere. Der schroffe Dualismus von Gott und Welt, Geist und Stoff, Seele und Leib, wie ihn das Christentum lehrt, die Annahme ferner, dass die christliche Welt aus Nichts geschaffen, also im Grunde nichtig und wesenlos sei, die Gleichsetzung des Stoffes mit dem Bösen und Teuflischen und die damit verbundene Abwendung von allem Weltlichen zeitigten als ihre unerquickliche Frucht bald eine hochgradige Verachtung der Natur und des Natürlichen. Das Tierische wurde, als mit dem Wahrhaftmenschlichen d. h. als mit dem Seelischgeistigen völlig unvergleichbar, auf die Stufe des Unbeseelten hinabgedrückt und Beseelung nur dem Menschen zuerkannt. Wie alle Naturdinge, so sind auch die Tiere rechtlose Sachen ohne jeden inneren Wert; sie sind um des menschlichen Nutzens willen geschaffen und haben daneben nach der Absicht ihres Schöpfers nur noch eine symbolische Bedeutung, insofern, wie jedes Naturding, auch die Tiere den Menschen irgend eine christliche Lehre oder ihr Gegenteil vorstellen und predigen sollen. So bedeuten z. B. bei Origines Flüsse himmlische Tugenden, Farben die Elemente, Gold die Weisheit, Bäume mit Früchten die Tugenden und guten Werke, Tiere die Leidenschaften z. B. Ochsen die irdischen Affekte, Pferde die wilden Begierden, Tauben die leichtfertigen, unstäten Gedanken u. s. w.**) Dass der Platoniker Celsus,***) der um 200 n. Chr. in seinem λόγος ἀληθής das Christentum bekämpfte und

*) S. Zöckler, Geschichte der Beziehungen zwischen Theologie und Naturwissenschaft (Gütersloh 1877) I, 65.

**) Vgl. des Verfassers „Philosophie der Naturwissenschaft“, Die Entstehungsgeschichte der Naturverachtung. Bd. I, S. 166 ff.

***) Vgl. ebenda, S. 170 f.

besonders die christliche Teleologie als widersinnig verwarf, sich der Tiere annahm und sie als in vielen Beziehungen den Menschen geistig sogar überlegen pries, konnte die Ungunst der allgemeinen Meinung nicht zum Besseren wenden.

Wie das Lesen der Bibel, so wird im Mittelalter auch das Studium der Natur fortgesetzt verboten und mit schweren Strafen belegt. So bildet sich ein Wust unsinniger Fabeln und abergläubischer Verleumdungen in Beziehung auf die Tierwelt; und wenn auch einzelne vom aristotelischen Geist erfrischte Gelehrte, z. B. Albert der Grosse und Maimonides, im 13. Jahrh. vernünftigeren Ansichten huldigen, so vermögen sie gegen das allgemeine Vorurteil so wenig, dass als Nachklang dieser mittelalterlichen Befangenheit noch heute der italienische Bauer seine Tierquälereien mit der Ausrede entschuldigt, „Tiere seien keine Christen," d. h. seelen- und empfindungslose Wesen, die keine Schonung verdienten.

Wie auf allen Gebieten, so tritt auch hier ein Umschwung, wenigstens unter den Gelehrten, in der Renaissancezeit ein. Was das Mittelalter verneint hat, wird nun mit Absicht und Nachdruck erst recht bejaht. Ausdrücklich ziehen im 16. Jahrhundert die italienischen Naturphilosophen Patritius und Campanella aus ihren allgemeinen pantheistischen Voraussetzungen die Folgerung von der Beseelung der Tiere, deren psychische Thätigkeiten der erstere aufzeigt, während dem letzteren auch Pflanzen und sogar Steine nicht minder beseelt erscheinen als die Tiere. Nun beginnt auch der Kampf um die Tierseele, der ohne Unterbrechung bis auf den heutigen Tag weitergeführt, mit einem zweifellosen Siege zu Gunsten der Tiere entschieden ist und sich ebenso unzweifelhaft zu Gunsten der Pflanzen entscheiden wird. Während im 16. Jahrhundert der Spanier Gomez Pereira in seinem Werke „Antoniana Margarita" die Tiere für seelenlose Maschinen erklärte, die nur durch äussere Umstände bestimmt würden, verteidigt der geistvolle Michel Montaigne (1533—1592) die seelischen Thätigkeiten der Tiere in seinem Essay „Schutzschrift für Raymund von Sabunde" (dem Begründer der von der Kirche als ketzerisch verdammten „natürlichen Theologie") und er-

härtet seine Meinung durch zahlreiche treffliche, dem Tierleben entnommene Beispiele. Im 17. Jahrhundert wurde kein Geringerer als der grosse Mathematiker und Philosoph Descartes (1596—1650) auf Grund seiner dualistischen Trennung des immateriellen Geistes von dem materiellen Körper zu der Ungereimtheit geführt, die Tiere für blosse mechanisch bewegte Körper und empfindungslose Maschinen zu erklären, was zur Folge hatte, dass die Cartesianische Physiologenschule Vivisektionen unbedenklich ausführte, weil Tiere ohne Empfindung und ihre scheinbaren Schmerzensäusserungen nur Reflexbewegungen seien. Mit Ehren muss dieser Verwirrung gegenüber der Nuntius des Papstes Clemens VII. am Hofe Kaiser Ferdinands, H. Rorarius genannt werden, der sein Werk: „*Quod animalia bruta saepe ratione utantur melius homine libri 2*" im Jahre 1648 veröffentlichte. Auch Grimmelshausen widmet das 12. Kapitel des 2. Buches seines „Simplicissimus" (1669) der Verteidigung der seelischen Fähigkeiten der Tiere. Gegen Descartes Lehre polemisiert mit witziger Ironie der im Jahre 1713 anonym erschienene „Briefwechsel vom Wesen der Seele". Der unbekannte Verfasser will zwischen Mensch und Tier nur einen gradweisen, keinen wesentlichen Unterschied gesetzt wissen und kommt (wie 40 Jahre später de la Mettrie) zu dem materialistischen Schluss, dass, wenn man das tierische Seelenleben mechanisch als blosse Äusserungen der stofflichen Maschine erklären wolle, man auch beim Menschen keine besondere Seele anzunehmen brauche, sondern auch seine geistige Thätigkeit lediglich aus Schwingungen der Gehirnfasern ableiten könne.

Zu der Cartesianischen Thesis: „Das Tier ist gar nicht wie der Mensch" und der Rorarianischen Antithesis: „Das Tier bedient sich der Vernunft oft besser als der Mensch" giebt erst Leibniz (1646—1716) in ausdrücklicher Bekämpfung beider früheren Standpunkte (s. Leibniz' Abhandlung *Commentatio de anima brutorum 1710)* die richtige Synthesis der relativen Gleichheit und Verschiedenheit zwischen Tier und Mensch. Die Welt besteht nach Leibniz aus Monaden d. h. aus beseelten Atomen. Es giebt nichts Unbeseeltes, nur dass die Beseelung verschiedene Grade hat und vom Unbewussten d. h. unendlich gering

Empfindenden durch unendlich viele Grade zur deutlichen Sinneswahrnehmung und von hier bis zum klaren Vernunftbewusstsein aufsteigt. Die Monaden, aus denen alle Wesen bestehen, sind körperlich und geistig zugleich, sie sind ewig und unvergänglich. Pflanzen und Tiere sind also beseelt, wenn auch in geringerem Maasse als der Mensch, und ihre Monadenseelen sind so unzerstörbar, wie die des Menschen. Die Tiere erheben sich nicht blos zur Sinneswahrnehmung, sondern auch zu Erfahrungsschlüssen, die aber das Gebiet der sinnlichen Wirklichkeit nie überschreiten, während der Mensch sich darüber hinaus zu allgemeinen Vernunftideen aufschwingt. Tier- und Menschenseelen sind verwandt, weil beide Monaden sind, aber verschieden, weil sie Monaden verschiedenen Grades sind. Ein Übergehen oder eine allmähliche Entwickelung der Tierseelen in Menschenseelen ist aber nach Leibniz ausgeschlossen, weil sein Monadenreich nur eine sich ewig gleichbleibende Stufenleiter, keine fliessende Entwickelungsfolge bildet. So wird bei ihm sowohl die Ähnlichkeit wie der Unterschied streng gewahrt.

Leibniz' Monadenlehre in ihrer Anwendung auf die Tierpsychologie bestimmt die Auffassung der Aufklärungszeit, die sich nun mit Vorliebe der Erforschung der Tierseele zuwendet. In origineller Weise entwirft der Leibniz-Wolffianer G. F. Meier seinen „Versuch eines neuen Lehrgebäudes von den Seelen der Tiere" (Halle 1756) und geht soweit, die Tierseelen verschiedene Entwickelungsstufen durchlaufen, sich vervollkommnen und zur Staffel der Geister, d. h. zur Menschwerdung gelangen zu lassen. Samuel Reimarus schreibt sein heute noch lesenswertes Werk „Versuch über die Kunsttriebe der Tiere" 1760.

In bewusstem Gegensatz zu Descartes verfechten auch die französischen Sensualisten und Materialisten des 18. Jahrhunderts die psychischen Thätigkeiten in der Tierwelt. Die Tiere haben ähnliche Sinnesorgane und Sinnesempfindungen wie der Mensch, und mithin, da alle geistigen Thätigkeiten sich nur aus der Sinnesempfindung ableiten, auch einen dem menschlichen ähnlichen Geist, meint Condillac. Wenn Tiere, wie Descartes will, blosse unbeseelte Maschinen sind; wenn sie aber andererseits un-

zweifelhaft empfinden und bis zu einem gewissen Grade auch denken; wenn in dieser Beziehung der Mensch vom Tiere nur graduell, nicht qualitativ verschieden ist, so folgt, dass auch der Mensch keine immaterielle Seele besitzt, sondern in ihm das rein stoffliche Gehirn die Denkvorgänge vollzieht, dass also auch der Mensch nur Maschine sei *(l'homme machine)* — schliesst de la Mettrie. Das Ergebnis ist bei den Sensualisten und Materialisten im wesentlichen dasselbe, dass nämlich Tiere und Menschen sich in ihrem Seelenleben ähnlich sind. Der gleichwohl in seinen Folgen nicht unwichtige Unterschied aber ist dieser: Die Sensualisten suchen das Tier zum Menschen zu erheben, die Materialisten den Menschen zum Tiere zu erniedrigen. Es ist eine Lieblingsidee de la Mettries, die auch Maupertuis erwägt, ob es nicht durch ähnliche Mittel, wie sie im Taubstummenunterricht angewandt würden, möglich wäre, einen Affen zum Sprechen zu bringen und allmählich zu menschlicher Bildung zu erheben; auch die Menschen seien ja vor der Erfindung der Sprache Tiere gewesen; die bestorganisierten unter ihnen hätten die Sprachzeichen erfunden und sie die anderen gelehrt. Der Breslauer Arzt Tralles verneint diese Bildungsfähigkeit der Tiere mit der ziemlich seichten Bemerkung, niemand würde Lust haben, dem Maschinenmenschen das Szepter in dem neu zu begründenden Affenstaate streitig zu machen; redende Tiere gehörten nicht zur „besten Welt“, sonst würden sie schon längst da sein*).

Die bedeutendsten Naturforscher jener Zeit stimmen im allgemeinen für die Beseelung der Tiere, weichen aber hinsichtlich des Grades dieser Beseelung und der Vervollkommnungsfähigkeit der Tiere erheblich voneinander ab. Linné zeigte in seiner Naturgeschichte das deutliche Bestreben, Mensch und Affe so viel wie möglich zu nähern. In seiner Beschreibung des *homo diurnus s. sapiens* spricht er, gestützt auf die damals lebhaft interessierenden Erzählungen von wilden Menschen, wie dem, auch von Kant besprochenen, im lithauischen Walde, die Ansicht aus, dass der

*) Vgl. hierzu Lange, Geschichte des Materialismus, 3. Aufl., I. S. 341, 396, 399, 400.

Mensch, wenn er ohne Erziehung in der Wildnis aufwachse, auf allen Vieren laufe und nicht sprechen könne; andrerseits bemüht er sich, das Leben der Affen so menschenähnlich wie möglich darzustellen, besonders was ihre List, z. B. beim Stehlen, anbetrifft. Zählt er auch genug anatomische Unterschiede zwischen Mensch und Affe auf, so hebt er doch den gleichartigen Bau des Gehirns bei beiden hervor und stellt als Thatsache hin, dass Affe und Mensch das Zäpfchen in der Kehle gemeinsam besässen, welches sonst bei keinem Tiere zu finden sei. Er schreibt den Satz nieder: „Es ist zu verwundern, dass der Affe sich nicht zum Reden bequemen kann, da der Bau der Teile, welche die Sprache befördern, mit den menschlichen einerlei ist." Der berühmte holländische Anatom Peter Camper bestritt Linné und die weitverbreitete Meinung, dass die Affen, wenn sie sich nur zum zweifüssigen Gange „bequemen" wollten, auch sprechen lernen würden. In seiner Abhandlung „Naturgeschichte des Orang Utang und einiger anderer Affenarten" (übersetzt von Herbell, Düsseldorf 1791), wies er, gestützt auf die anatomische Zergliederung von Affenleichen, nach, dass die Affen kein Sprechorgan besässen; dass sie auch des aufrechten Ganges nicht fähig wären, dass sie also unter keinen Umständen sprechen lernen könnten.

Einen ähnlichen Gegensatz wie Camper und Linné bilden der französische Naturforscher Buffon und der französische Forstinspektor Leroy. Buffon hatte zwar die Cartesianische Ansicht verlassen, degradierte aber die Tiere insofern viel zu sehr, als er ihnen zwar wohl Empfindung, Erinnerung, ja eine Art Sprache zuschrieb, aber gleichwohl ihre Handlungen aus ganz anderen Motiven als die menschlichen ableiten wollte und die tierischen Kunsttriebe, die er deshalb für unveränderlich hielt, überhaupt nicht auf die Thätigkeit der Tierseele, sondern auf allgemeine Naturwirkungen zurückführte, denen das Tier unbewusst und widerstandslos unterworfen sei. So blieb das Tier der Hälfte seines Wesens nach doch eine Cartesianische Maschine. In ähnlicher Weise sprach sich übrigens auch Voltaire aus. Leroy, ein ausgezeichneter Beobachter der Tierwelt, verliess die Cartesianische Ansicht völlig und erklärte die Tierseele ihrem Wesen nach für

gleichartig mit der Menschenseele. Das war in jener Zeit immer noch ein gefährliches Unternehmen, und Leroy liess deshalb, um sich nicht den Verfolgungen der Sorbonne auszusetzen, seine „Philosophischen Briefe über die Verstandes- und Vervollkommnungsfähigkeit der Tiere"*) im Jahre 1764 in Nürnberg anonym erscheinen. Als er ein Exemplar seines Werkes dem Grafen Buffon übersandt hatte, äusserte dieser, es sei allerdings ein grosser Unterschied, die Tiere in Paris oder in Nürnberg reden zu lassen. Nach Leroy haben die Tiere Verstand und vervollkommnen sich; sie haben nicht blos eine Geberdensprache, sondern eine Lautsprache, deren Töne sie genau unterscheiden. Leroy kennt die Vererbung und führt auf sie die Entstehung vieler, in früheren Geschlechtern neuerworbener Fähigkeiten der Tiere zurück; er weiss auch, dass unter veränderten Umständen solche angeerbte Fähigkeiten wieder verloren gehen können. So sehr er damit das Richtige trifft, schiesst er doch über das Ziel hinaus, wenn er die Instinkte ganz leugnet und alle Handlungen der Tiere nur auf bewusste Verstandesthätigkeit zurückführen will.

Die wissenschaftliche Theorie, welche heute im Darwinismus ihren Höhepunkt erreicht hat und mit der Anerkennung der morphologischen Einheit aller Organismen natürlich auch die psychologische Einheit, und mit der Entwickelung der Organismen auseinander auch ihre psychische Verwandtschaft behauptet, beginnt bereits im vorigen Jahrhundert. Schon Leibniz, der in seiner Stufenleiter der Organismen nur ein lückenloses ewiges und gleichzeitiges Nebeneinander sieht, weist auf die Möglichkeit einer geschichtlichen Nach- und Auseinanderentwickelung hin**), und dieser Gedanke war es, der sich sowohl auf morphologischem wie psychologischem Gebiete zu immer grösserer Klarheit und selbstverständlich zu Gunsten der Lehre von der Beseelung der Tiere emporarbeitete. In diesem Sinne behandelten die Tierpsychologie mit mehr oder

---

*) Deutsche Übersetzung Nürnberg 1807. Der französische Titel lautet: Ch. G. Leroy, Lettres philosophiques sur l'intelligence et la perfectibilité des animaux.

**) Vgl. des Verfassers „Philosophie der Naturwissenschaft." Bd. I, S. 347.

weniger Ausführlichkeit und Entschiedenheit alle die Denker, welche als Vorläufer des Darwinismus in neuerer Zeit zu betrachten sind. Hierher kann man schon den französischen Schweizer Charles Bonnet (1720—1793) rechnen, der in seiner „Philosophischen Palingenesie" (übersetzt von Lavater, Zürich 1770) nicht blos eine durch „vervielfältigte Revolutionen" bewirkte und auch in Zukunft noch fortdauernde „Modifikation der ursprünglichen Gestalt und Struktur der organischen Wesen", sowie ein „ungeheures Altertum" der Welt annahm, sondern auch die innere Verwandtschaft aller Dinge in Sätzen wie in dem folgenden deutlich aussprach: „Ein Lichtkügelchen, ein Erdstäubchen, ein Salzkörnchen, ein Schimmelfäserchen, ein Polype, eine Muschel, ein Vogel, ein vierfüssiges Tier, der Mensch selbst, sind nichts als absonderliche Züge in diesem Entwurfe, der alle möglichen Abänderungen in der (nach Bonnet ‚beseelten') Materie unserer Erdkugel darstellet. Ich sage noch viel zu wenig: Alle diese verschiedenen Naturdinge sind nicht einmal unterschiedliche Züge ebendesselben Entwurfes; sie sind blos unterschiedliche Punkte eines einigen Zuges"*). Unsterblichkeit verlangte Bonnet nicht blos für die Menschen, sondern auch für die Tiere. — Die Buffonsche Theorie, dass alle Organismen sich aus „organischen Molekülen" aufbauten, führte den bedeutenden französischen Denker Jean Battiste Robinet (1735—1820) zu der Annahme einer allgemeinen Beseeltheit der gesamten Materie, woraus er den Schluss zog, dass nicht blos die Tiere, sondern ebensogut auch die Pflanzen, ja Mineralien und Weltkörper als organisierte, empfindungs- und gedankenbegabte Wesen zu betrachten seien.

Die Grundgedanken der Entwickelungslehre bilden auch den Gegenstand von J. G. Herders „Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit" (1790—92): „Die Klassen der Geschöpfe erweitern sich, je mehr sie sich vom Menschen entfernen; je näher ihnen, destoweniger werden ihrer." — „In allen ist eine Hauptform, ein ähnlicher Knochenbau. Diese Übergänge machen es nicht unwahrscheinlich, dass in den Seegeschöpfen, den Pflanzen,

*) A. a. O. Bd. I, S. 298, 299, 302, 538, 551.

ja vielleicht gar in den totgenannten Wesen eine und dieselbe Anlage der Organisation, nur unendlich roher und verworrener, herrschen möge." — „Aus Luft und Wasser sehe ich gleichsam die Tiere, aus Höhen und Tiefen zu Menschen kommen und Schritt vor Schritt sich seiner Gestalt nähern." — „Es ist das eine organische Prinzipium der Natur, das wir jetzt bildend (im Stein), jetzt treibend (in Pflanzen), jetzt empfindend, jetzt künstlichbauend nennen; es ist im Grunde nur eine und dieselbe organische Kraft. Der Mensch bekam Vernunft erst durch die Annahme des aufrechten Ganges." — „Was fehlt dem menschenähnlichen Geschöpf (dem Affen), dass er kein Mensch ward? und wodurch ward dieser es? Durch die Formung des Kopfes zur aufrechten Gestalt, durch innere und äussere Organisation zum perpendikulären Schwerpunkt; ... der Affe hat alle Teile des Gehirns, die der Mensch hat; er hat sie aber nach der Gestalt seines Schädels in einer zurückgedrückten Lage, und diese hatte er, weil sein Kopf unter einem anderen Winkel geformt, und er nicht zum aufrechten Gang gemacht war. Sofort wirkten alle organischen Kräfte anders." — „Über die Erde und Kräuter erhoben, herrscht der Geruch nicht mehr, sondern das Auge." — „Mit dem aufgerichteten Gange wurde der Mensch ein Kunstgeschöpf, er bekam freie und künstliche Hände; nur im aufrechten Gang findet wahre menschliche Sprache statt" u. s. w. Ähnliche Gedanken hatte bereits Lord Monboddo in seinem Werke *„on the origin and progress of language"* ausgesprochen, zu dessen deutscher Übersetzung Herder schon im Jahre 1784 eine zustimmende Vorrede geschrieben hatte.

Inwiefern und wieweit Kant den Begriff der geschichtlichen Entwickelung auf die unorganische und organische Welt übertragen und angewendet hat, das habe ich in Kürze in meinem Buch: „Der Zeitgeist in Deutschland"*) dargestellt. Es finden sich bei ihm fast alle Grundgedanken des heutigen Darwinismus im Keime vor. Wie es nach ihm keine absolute Kluft zwischen Organischem und Unorganischem oder zwischen Tier- und Pflanzenreich geben kann, so auch

*) Der Zeitgeist in Deutschland, seine Wandlungen im 19. und seine mutmafsl. Gestaltung im 20. Jahrh. Leipzig, Ernst Günthers Verlag, 1894.

nicht eine unüberbrückbare Trennung zwischen Tier und Mensch. Er hat nichts gegen die Annahme einzuwenden, dass des Menschen ursprüngliche Gangart die vierfüssige gewesen sei und dass ihm manche Ungemächlichkeiten daraus entsprängen, „dass er sein Haupt über seine alten Kameraden so stolz erhoben habe". In seiner „Pragmatischen Anthropologie" erklärte er den Menschen für ein Tier, welches sich allmählich zu seiner jetzigen Vollendung entwickelt habe; ein erstes, völlig ausgebildetes, mit fertigen Instinkten versehenes Menschenpaar anzunehmen, sei unstatthaft; der Mensch sei ein mit Vernunftfähigkeit begabtes Tier (animal rationabile), er könne aus sich ein vernünftiges Tier (animal rationale) machen. Er wirft ebenda die Frage auf, ob nicht durch eine grosse Naturrevolution eine Epoche folgen dürfte, „da ein Orangutang oder ein Chimpanse die Organe, die zum Gehen, zum Befühlen der Gegenstände und zum Sprechen dienen, sich zum Gliederbau eines Menschen ausbildete, deren Innerstes ein Organ für den Gebrauch des Verstandes enthielte und durch gesellschaftliche Kultur sich allmählich entwickelte."

Es ist überflüssig, darauf hinzuweisen, dass die tonangebenden Philosophen und Naturforscher des 19. Jahrhunderts, welcher besonderen Schule und Richtung sie immer angehören mögen, die Beseelung der Tiere als eine selbstverständliche Sache behandeln und nur hinsichtlich des Grades dieser Beseelung zumal im Verhältnis zum Menschen in ihren Ansichten voneinander abweichen. Wir übergehen daher die einzelnen und wollen nur von den neuesten Werken über Tierpsychologie besonders die folgenden hervorheben:

Wilhelm Wundt, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele. 1. Aufl. Leipzig 1863. 2 Bde. 2. Aufl. 1892. 1 Bd.

Ludwig Büchner, Aus dem Geistesleben der Tiere. Berlin 1877. — Liebe und Liebesleben in der Tierwelt. Berlin 1879.

Tito Vignoli, Über das Fundamentalgesetz der Intelligenz im Tierreich. Versuch einer vergleichenden Psychologie. Deutsche Übersetzung. Leipzig 1879.

Alfred Espinas, Die thierischen Gesellschaften. Eine vergleichend-psychologische Untersuchung. Deutsch von W. Schloesser. Braunschweig 1879.

G. H. Schneider, Der thierische Wille. Systematische Darstellung und Erklärung der thierischen Triebe und deren Entstehung, Entwickelung und Verbreitung im Tierreiche als Grundlage zu einer vergleichenden Willenslehre. Leipzig 1881.

G. John Romanes, Die geistige Entwickelung im Tierreich. Nebst einer nachgelassenen Arbeit: Über den Instinkt von Charles Darwin. Deutsche Ausgabe.*)

E. Jourdan, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere. Aus dem Französischen übersetzt von W. Marshall. Leipzig 1891.

Karl Groos, Die Spiele der Tiere. Jena 1896.

Die psychologische Frage nach dem Wesen der Tiere hängt auf das engste mit der moralischen nach der Behandlung derselben zusammen. Es ist zu beklagen, dass das Neue Testament keine entschiedene Weisung hinsichtlich der Schonung der Tiere gegeben hat; die psychologische Missachtung der Tiere und ihre daraus notwendig hervorgehende Misshandlung wäre dann als Sünde bezeichnet worden und ihre Schonung zur Christenpflicht erhoben, während durch das Schweigen des N. T. und erst recht durch die oben geschilderte Naturverachtung der Kirchenväter die Tiere zu rechtlosen Sachen herabgedrückt wurden, mit denen ihr „Herr", der Mensch, nach Belieben schalten und walten konnte. Während die Bekenner des Brahmanismus und Buddhismus den Tieren, als dem Menschen nebengeordnete Wesen, auch Menschenrechte, d. h. das Recht, menschlich behandelt zu werden, einräumen, kann man es im christlichen Europa hundertfach erleben, dass z. B. ein junges, sonst zartfühlendes Mädchen aus Gedankenlosigkeit und Mangel an Belehrung über das psychische Wesen des Tieres fleissige Ameisen, die zufällig über ihren Weg laufen, ohne jeden Zweck mit Eifer als „schädliches Ungeziefer" zertritt, ohne eine Ahnung von dem Unrecht und der Sünde zu

---

*) Leipzig, Ernst Günthers Verlag, 1885. — Das Buch von Prof. Romanes, dem Darwin seine sämtlichen auf psychologische Fragen bezüglichen Manuskripte zur beliebigen Benutzung in seinen Werken über geistige Entwickelung — obigem Bande folgte 1893: „Die geistige Entwickelung beim Menschen" — wird unstreitig als die eingehendste und gründlichste aller bisherigen Arbeiten über diesen schwierigen Gegenstand angesehen werden dürfen.

haben, die sie begeht. Schule und Haus sollten die Pflicht schonendster Behandlung der Tiere und zwar auf Grund des Satzes, dass das Tier als beseeltes Wesen Rechte gegen den Menschen habe, den Kindern von frühester Jugend an mit Ernst und Eifer theoretisch einprägen und praktisch einüben und das Dogma von der Seelenlosigkeit der Tiere als ein ebenso unvernünftiges wie ruchloses brandmarken. Es ist zu beklagen, dass selbst ein grundlegender Denker wie Kant die milde Behandlung der Tiere nur als eine Pflicht des Menschen gegen sich selbst, nicht aber als eine Pflicht gegen das Tier, ja als sein Recht hinstellt, obgleich er doch die Tiere als den mit Empfindung und Willkür begabten, wenn auch vernunftlosen Teil der Natur bezeichnet. In seiner Metaphysik der Sitten (1797, 2. Teil, Tugendlehre, § 17) sagt er:

„In Ansehung des lebenden, obgleich vernunftlosen Teils der Geschöpfe ist die gewaltsame und zugleich grausame Behandlung der Tiere der Pflicht des Menschen gegen sich selbst weit inniglicher entgegengesetzt, weil dadurch das Mitgefühl an ihrem Leiden im Menschen abgestumpft, und folglich eine der Moralität, im Verhältnisse zu anderen Menschen, sehr diensame natürliche Anlage geschwächt und nach und nach ausgetilgt wird; obgleich ihre behende (ohne Qual verrichtete) Tötung, oder auch ihre, nur nicht bis über Vermögen angestrengte Arbeit (dergleichen wohl auch Menschen sich gefallen lassen müssen) unter die Befugnisse des Menschen gehören; da hingegen die martervollen physischen Versuche zum blossen Behuf der Spekulation, wenn auch ohne sie der Zweck erreicht werden könnte, zu verabscheuen sind. —, Selbst Dankbarkeit für lang geleistete Dienste eines alten Pferdes oder Hundes (gleich als ob sie Hausgenossen wären), gehört indirekt zur Pflicht des Menschen, nämlich in Ansehung dieser Tiere, direkt aber betrachtet ist sie immer nur Pflicht des Menschen gegen sich selbst."

Es gereicht Schopenhauer zu hoher Ehre, auch gegen diese Kantsche Anschauung, nach welcher der Mensch direkt keine Pflichten gegen die Tiere habe, diese also an sich rechtlos, wie tote Dinge, seien, mit Entrüstung auf- und für die Rechte der Tiere als beseelte Wesen eingetreten zu sein. In seiner Preisschrift über die Grundlage der Moral sagt er (nachdem er ebenda Kants Auffassung verworfen hat) folgendes, wozu wir nichts hinzuzufügen brauchen, da es den Gegenstand nach allen Richtungen hin erschöpft:

„Die von mir aufgestellte moralische Triebfeder bewährt sich als die ächte ferner dadurch, dass sie auch die Tiere in ihren Schutz nimmt, für welche in den anderen europäischen Moralsystemen so unverantwortlich schlecht gesorgt ist. Die vermeinte Rechtlosigkeit der Tiere, der Wahn, dass unser Handeln gegen sie ohne moralische Bedeutung sei, oder, wie es in der Sprache jener Moral heisst, dass es gegen Tiere keine Pflichten gebe, ist geradezu eine empörende Roheit und Barbarei des Occidents, deren Quelle im Judentum liegt. In der Philosophie beruht sie auf der aller Evidenz zum Trotz angenommenen gänzlichen Verschiedenheit zwischen Mensch und Tier, welche bekanntlich am entschiedensten und grellsten von Kartesius ausgesprochen ward, als eine notwendige Konsequenz seiner Irrtümer. Als nämlich die Kartesisch-Leibniz-Wolfische Philosophie aus abstrakten Begriffen die rationale Psychologie aufbaute und eine unsterbliche *anima rationalis* konstruierte, da traten die natürlichen Ansprüche der Tierwelt diesem exklusiven Privilegio und Unsterblichkeitspatent der Menschenspezies augenscheinlich entgegen, und die Natur legte, wie bei allen solchen Gelegenheiten, still ihren Protest ein. Nun mussten die von ihrem intellektuellen Gewissen geängstigten Philosophen suchen, die rationale Psychologie durch die empirische zu stützen und daher bemüht sein, zwischen Mensch und Tier eine ungeheuere Kluft, einen unermesslichen Abstand zu eröffnen, um, aller Evidenz zum Trotz, sie als von Grund aus verschieden darzustellen . . . . . . . Da sollten am Ende gar die Tiere sich nicht von der Aussenwelt zu unterscheiden wissen und kein Bewusstsein ihrer selbst, kein Ich haben! Gegen solche abgeschmackte Behauptungen darf man nur auf den jedem Tiere, selbst dem kleinsten und letzten, inwohnenden, grenzenlosen Egoismus hindeuten, der hinlänglich bezeugt, wie sehr die Tiere sich ihres Ichs der Welt oder dem Nicht-Ich gegenüber bewusst sind. Wenn so ein Kartesianer sich zwischen den Klauen eines Tigers befände, würde er auf das deutlichste inne werden, welchen scharfen Unterschied ein solcher zwischen seinem Ich und Nicht-Ich setzt. Solchen Sophistikationen der Philosophen entsprechend finden wir, auf dem populären Wege, die Eigenheit mancher Sprachen, namentlich der deutschen, dass sie für das Essen, Trinken, Schwangersein, Gebären, Sterben und den Leichnam der Tiere ganz eigene Worte haben, um nicht die gebrauchen zu müssen, welche jene Akte beim Menschen bezeichnen, und so unter der Diversität der Worte die vollkommene Identität der Sache zu verstecken. Da die alten Sprachen eine solche Duplicität der Ausdrücke nicht kennen, sondern unbefangen dieselbe Sache mit demselben Worte bezeichnen, so ist jener elende Kunstgriff ohne Zweifel das Werk europäischer Pfaffenschaft, die in ihrer Profanität nicht glaubt, weit genug gehen zu können im Verleugnen und Lästern des ewigen Wesens, welches in allen Tieren lebt; wodurch sie den Grund gelegt hat zu der in Europa üblichen Härte und Grausamkeit gegen Tiere, auf welche ein Hochasiate nur mit gerechtem Abscheu hinsehen kann . . . . . . . Auf die Erkenntnis der Identität des Wesentlichen in der Erscheinung des Tieres und

der des Menschen leitet nichts entschiedener hin, als die Beschäftigung mit Zoologie und Anatomie . . . . . . . . . Man muss wahrlich an allen Sinnen blind, oder vom foetor Judaicus total chloroformiert sein, um nicht zu erkennen, dass das Wesentliche und Hauptsächliche im Tiere und im Menschen dasselbe ist, und dass, was beide unterscheidet, nicht im Primären, im Prinzip, im Archäus, im inneren Wesen, im Kern beider Erscheinungen liegt, als welcher in der einen wie in der andern der Wille des Individuums ist, sondern allein im Sekundären, im Intellekt, im Grad der Erkenntniskraft, welcher beim Menschen durch das hinzugekommene Vermögen abstrakter Erkenntnis, genannt Vernunft, ein ungleich höherer ist, jedoch erweislich nur vermöge einer grösseren cerebralen Entwickelung, also der somatischen Verschiedenheit eines einzigen Teiles, des Gehirns, und namentlich seiner Quantität nach. Hingegen ist des Gleichartigen zwischen Tier und Mensch, sowohl psychisch als somatisch, ohne allen Vergleich mehr. So einem occidentalischen, judaisirten Tierverächter und Vernunftidolator muss man in Erinnerung bringen, dass, wie Er von seiner Mutter, so auch der Hund von der seinigen gesäugt worden ist. Dass sogar Kant in jenen Fehler der Zeit- und Landesgenossen gefallen ist, habe ich oben gerügt. Dass die Moral des Christentums die Tiere nicht berücksichtigt, ist ein Mangel derselben, den es besser ist einzugestehen, als zu perpetuieren, und über den man sich um so mehr wundern muss, als diese Moral im übrigen die grösste Übereinstimmung zeigt mit der des Brahmanismus und Buddhaismus, blos weniger stark ausgedrückt und nicht bis zu den Extremen durchgeführt ist . . . . . . Mitleid mit Tieren hängt mit der Güte des Charakters so genau zusammen, dass man zuversichtlich behaupten darf, wer gegen Tiere grausam ist, könne kein guter Mensch sein. Auch zeigt dieses Mitleid sich als aus derselben Quelle mit der gegen Menschen zu übenden Tugend entsprungen. So z. B. werden feinfühlende Personen bei der Erinnerung, dass sie in übler Laune, im Zorn oder vom Wein erhitzt, ihren Hund, ihr Pferd, ihren Affen unverdienter oder unnötigerweise oder über die Gebühr gemisshandelt haben, dieselbe Reue, dieselbe Unzufriedenheit mit sich selbst empfinden, welche bei der Erinnerung an gegen Menschen verübtes Unrecht empfunden wird, wo sie die Stimme des strafenden Gewissens heisst . . . . . In Asien gewähren die Religionen den Tieren hinlänglichen Schutz, daher dort kein Mensch an dergleichen (Tierschutz-) Vereine denkt. Indessen erwacht auch in Europa mehr und mehr der Sinn für die Rechte der Tiere in dem Mafse, als die seltsamen Begriffe von einer, blos zum Nutzen und Ergötzen der Menschen ins Dasein gekommenen Tierwelt, infolge welcher man die Tiere ganz als Sachen behandelt, allmählich verblassen und verschwinden. Denn diese sind die Quelle der rohen und ganz rücksichtslosen Behandlung der Tiere in Europa, und habe ich den alttestamentlichen Ursprung derselben nachgewiesen im zweiten Bande der Parerga, § 178 . . . . . . Dass übrigens das Mitleid mit den Tieren nicht so weit führen muss, dass wir, wie die Brahmanen, uns der tierischen Nahrung zu ent-

Organismen folgt aber notwendig auch ihre psychologische Einheitlichkeit und Verwandtschaft. Denn die Seele ist nichts dem Organismus Äusserliches und von ihm zu Trennendes, vielmehr seine von ihm unabtrennbare, innere organisierende Kraft,*) deren Besonderheiten wir im ersten Buch dieses Werkes, hauptsächlich im achten Kapitel, gekennzeichnet haben. Die seelische Kraft schafft, bildet und gliedert den Organismus, und daraus folgt ohne weiteres das erste Grundgesetz aller tierpsychologischen Betrachtung, nämlich das Gesetz der Übereinstimmung von Beseelung und Gliederung, von Psychisation und Organisation. (Vgl. Erstes Buch, S. 162.) Je grösser und feiner die seelische Kraft, um so vielseitiger und mannigfacher ist auch der Körper gegliedert und entwickelt, und umgekehrt. Dies Gesetz bewahrheitet sich durch das gesamte organische Reich; je höher wir im Tierreich aufwärts steigen, um so kunstvoller und vielseitiger gestaltet sich der Körper, um so reicher entfaltet sich die geistige Thätigkeit; je tiefer wir im organischen Reich hinab steigen, um so ungefüger erscheint die Gliederung, um so dürftiger die seelische Bethätigung. Ob wir Gehirn und Nervensystem oder Skelet und Eingeweide oder Bewegungen und Lebensbethätigungen in Rechnung ziehen, ihre höhere oder tiefere Ausbildung, ihr weiterer oder engerer Umfang steht stets im geraden Verhältnis zur Beseelung und umgekehrt die Höhe und Umfang der Beseelung zu ihnen. So schliessen wir mit vollem Rechte aus dem Äusseren und den Äusserungen eines tierischen Wesens (den Menschen nicht ausgenommen) auf seine seelische Innerlichkeit und sein geistiges Innenleben.

Das zweite tierpsychologische Grundgesetz, welches ich aus dem morphologischen Gesetz, das Karl Ernst von Baer aufstellte, ableite, und deshalb, nachdem Haeckel in seiner Anthropogenie (1. Aufl. S. 47) jenes morphologische Gesetz das Baersche genannt hat, es das tierpsychologische Baersche Gesetz nenne, bildet nur scheinbar eine Ausnahme von dem ersten Grundgesetz; in Wahrheit ist es vielmehr eine Bestätigung und Ergänzung

*) Vgl. erstes Buch, 6. Kap., S. 134. 8. Kap., S. 160 ff.

jenes. Cuvier hatte vier Stämme der Tiere unterschieden: Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere und niedere Tiere — und gezeigt, dass dem Bau der Angehörigen eines jeden Stammes ein ganz besonderer Typus zu Grunde liege. Fast gleichzeitig hatte Baer die Entdeckung gemacht, dass die organische Entwickelung aus dem Ei in jedem Stamme einen ganz verschiedenen Verlauf nehme; dass ferner der Typus von der Stufe der Ausbildung durchaus verschieden sei, sodass derselbe Typus in mehreren Stufen der Ausbildung bestehen kann, und umgekehrt, dieselbe Ausbildung in mehreren Typen erreicht wird. Daraus folgt, und die Erfahrung bestätigt es, dass die niederen Stufen eines höhern Stammes wohl ihrem Typus, nicht aber ihrer Ausbildung nach höher stehen als die höchsten Stufen des vorhergehenden niederen Stammes. So ist z. B. die Ameise, obgleich zu dem niederen Stamme der Gliedertiere ihrem Typus nach gehörend, doch in ihrer Ausbildung höher entwickelt als ein zu den niederen Stufen der dem Typus nach höheren Wirbeltiere gehörender Fisch. Daher bildet denn auch das Tierreich keine stetig fortlaufende Entwickelungsreihe, wie man es sich früher vorstellte, sondern der höhere Stamm beginnt unterhalb der höchsten Spitze des niederen Stammes, und dieser reicht in seinen höchsten Stufen über die untersten Anfänge des höheren Stammes hinauf.

Dieses von Baer nur für die Morphologie aufgestellte Gesetz hat seine Geltung ebensosehr im Gebiet der Psychologie. Fische, Amphibien und Reptilien stehen auch psychisch zweifellos unter der Ameise und den dieser verwandten Insekten, wie andererseits auch die höchsten Vertreter des Weichtierstammes, z. B. der Oktopus, seiner Gliederung und Beseelung nach über den niederen Vertretern des Gliedertierstammes, z. B. einer Schildlaus, steht. Auch psychologisch betrachtet, stellt also das Tierreich keine kontinuierlich aufwärts steigende Reihe dar, sondern auch in psychischer Hinsicht beginnt der höhere Stamm unterhalb der höchsten Spitze des niederen Stammes. Diese Thatsache bildet keine Ausnahme von dem ersten Grundgesetz, sondern bestätigt vielmehr die ausnahmslose Übereinstimmung von Gliederung und Beseelung. Die höhere Beseelung schafft sich auch innerhalb

des niederen Typus eine feinere Gliederung, als sie die niedere Beseelung im höheren Typus zustande bringen kann, und mit Recht schliessen wir also aus der feineren Gliederung der Ameise und dem weniger differenzierten Bau eines Fisches, dass die Geistigkeit jener einen höheren Grad und weiteren Umfang erreicht habe, als die geistige Befähigung dieses, ein Schluss, den die empirische Beobachtung bestätigt.

Nach derselben Analogie muss man aus diesem Baerschen Gesetz a priori folgern, dass, wie die höchsten Pflanzen entschieden feiner gegliedert sind, als die niedersten Tiere, auch ihre pflanzliche Beseelung eine höhere sein müsse, als die tierische dieser. Ob eine solche Folgerung sich auch durch erfahrungsmässige Beobachtungen beweisen lässt, kann erst im sechsten Kapitel untersucht werden; als wahrscheinlich müssen wir sie auf Grund des Baerschen Gesetzes schon hier gelten lassen.

Das dritte tierpsychologische Grundgesetz nenne ich das Gesetz der Welteindrücke. Die geistige Thätigkeit hängt ihrem Grade und Umfang nach nicht blos von dem physiologischen Substrat (Gehirn, Nervensystem und Sinnesorganen) und den ihnen innewohnenden geistigen Kräften (den angeborenen Anlagen) ab, sondern ebenso sehr von den aus der Aussenwelt kommenden Reizen und Eindrücken, durch welche die latenten Geisteskräfte erst in lebendige Thätigkeit gesetzt und zur Bildung von Empfindungen, Wahrnehmungen, Vorstellungen u. s. w. angeregt werden. Zu jenen subjektiven Faktoren muss also dieser objektive Faktor der Weltreize und Welteindrücke noch hinzutreten, um die lebendige Seelenthätigkeit zur Hervorbringung ihrer Erzeugnisse anzuregen. Dieser objektive Faktor ist nicht minder wichtig als jener subjektive. Ohne jene objektiven Weltreize bleibt die seelische Kraft unthätig, ohne zu bearbeitenden Inhalt, leer, unfruchtbar und unentwickelt. Stellen wir uns vor, dass das physiologisch und psychologisch bestveranlagte Kind vom ersten Tage seiner Geburt an in einem dunkeln Gefängnis von allen Weltreizen und Welteindrücken abgesperrt wäre, — etwa in der Art wie Kaspar Hauser — die besten Anlagen würden unentwickelt bleiben und der junge Geist zum Blödsinnigen verkümmern. Die Welteindrücke liefern der

Seelenthätigkeit den Stoff zur Bethätigung und Übung ihrer Kräfte; je zahlreicher und wertvoller die Welteindrücke sind, um so kräftiger, umfang- und inhaltsreicher kann sich der Geist entfalten; je geringer an Zahl und wertloser jene sind, um so dürftiger bleibt notwendig dieser. Das gilt vom Tiere nicht minder als vom Menschen. Suchen wir eines Tieres Geistigkeit einerseits aus seiner Gliederung, zumal aus der grösseren oder geringeren Entwickelung seines Nervenapparates zu erschliessen, so müssen wir andererseits auch Beschaffenheit und Zahl seiner Welteindrücke ins Auge fassen; erst aus dem Zusammenwirken beider Faktoren lässt sich ein richtiges Urteil über seinen Geisteszustand bilden. Vier Fälle sind hier möglich: Subjektiver (Gehirn, Nervensystem, Sinnesorgane, geistige Anlagen) und objektiver (Welteindrücke) Faktor sind beide sehr günstig beschaffen — oder beide sind sehr ungünstig beschaffen — im ersteren Falle wird sich auf ein höheres, im letzteren auf ein geringeres Geistesleben schliessen lassen. Oder: die subjektiven Anlagen sind günstig, die äusseren Welteindrücke aber dürftig und wertlos — so wird die wirkliche Geistesentwickelung hinter der möglichen zurückbleiben. Oder: die subjektiven Anlagen sind weniger günstig, aber die Welteindrücke zahlreich und wertvoll — so wird sich daraus infolge grösserer Übung eine bedeutende Steigerung der geringen Anlagen ergeben. So kann ein Tier von niederem Typus doch infolge reicherer Welteindrücke ein höheres Seelenleben entfalten als ein Tier von höherem Typus bei kümmerlicheren Welteindrücken. Nun stammen aber die Welteindrücke aus der Umgebung des Tieres d. h. aus dem Ort und der Gesellschaft, in welchen es lebt. Diese Umgebung müssen wir also nach Inhalt und Umfang erforschen, um das Seelenleben des darin weilenden Tieres zu beurteilen. Ein im Dunkel der Erde oder in der Tiefe des Meeres lebendes Tier wird weniger und geringfügigere Welteindrücke sammeln, als ein in Licht und Luft auf der Erde sich weithin frei bewegendes, offenbar auch ein Grund für die bedeutsamere Geistesentwickelung der höheren Glieder- und Wirbeltiere. Ein gesellig lebendes Tier wird in der Reibung mit seinen Genossen mehr Welteindrücke empfangen, als ein einsiedlerisches, entschieden auch ein Grund

für die höhere sittliche Entwickelung aller in Gemeinschaft, sei es zuerst auch nur der geschlechtlichen, lebenden Organismen gegenüber den ungeselligen, wie insbesondere den sich ungeschlechtlich fortpflanzenden.

Die genannten drei tierpsychologischen Grundgesetze lassen sich übersichtlich in dem folgenden Schema darstellen:

Beseelung.

| Empfindendes Subjekt. | | Empfundenes Objekt. | | |
|---|---|---|---|---|
| Empfindungsvorgang (Protoplasma, Nervensystem, Gehirn, Sinnesorgane.) | + | Welteindrücke (an Beschaffenheit und Zahl abhängig von der Umgebung = Ort und Gesellschaft.) | | |
| Ähnlich an Beschaffenheit und Zahl | + | Ähnlich an Beschaffenheit und Zahl | = | Ähnlichkeit des Seelenlebens. |
| Verschieden an Beschaffenheit und Zahl | + | Verschieden an Beschaffenheit und Zahl | = | Verschiedenheit des Seelenlebens. |
| Höher entwickelter Typus | + | Geringere Beschaffenheit und Zahl | = | Minderwertiges Seelenleben |
| Geringer entwickelter Typus | + | Höhere Beschaffenheit und Zahl | = | Wertvolleres Seelenleben. |

Das vierte tierpsychologische Grundgesetz nenne ich das Gesetz der psychologischen Veränderlichkeit. Wären die Tiere blosse Maschinen, so wäre die daraus gezogene Folgerung, dass sie in allen ihren Lebensthätigkeiten, Gewohnheiten und Instinkten unveränderlich seien, richtig. Wenn aber nach dem Gesetz der Welteindrücke alle aus der Umgebung des Tieres, d. h. aus Ort und Gesellschaft stammenden Reize einen tiefgehenden Einfluss auf das Geistesleben des Tieres ausüben, so folgt, dass mit einer, durch irgend welche Ursachen herbeigeführten Veränderung von Ort und Gesellschaft auch das Geistesleben des

Tieres sich nach Inhalt und Umfang seiner Empfindungen, Wahrnehmungen, Vorstellungen, Gefühle und Willensanregungen ändern muss. Aus diesem veränderten Innenleben gehen aber neue Äusserungen d. h. Handlungen und, wenn diese sich immer wiederholen, neue Gewohnheiten hervor. Diese neuen Erregungen und Handlungen setzen neue Nervenbahnen und Muskelgruppen in Bethätigung und Übung, während früher hauptsächlich angewendete ausser Gebrauch kommen und verkümmern. So erzeugt sich das veränderte Geistesleben neue körperliche Werkzeuge, d. h. die Veränderung des Seelischen verändert auch das Körperliche im Einklang mit dem Gesetz der Übereinstimmung von Beseelung und Gliederung. Die neuen Einflüsse können günstiger Art sein; so wird das Tier, wenn es stark genug ist, sich ihnen allmählich anzupassen, eine günstige Veränderung erleben, d. h. sich geistig und körperlich höher entwickeln, wie es z. B. nach diesem Gesetze unsere Haustiere im Verkehr mit den Menschen gethan haben. Sind dagegen die Einflüsse ungünstiger Art, so wird das Tier, wenn es ihnen nicht erliegt, sondern sich ihnen anpasst, eine geistige wie körperliche Rückbildung erleiden, wie z. B. die Tiere, welche sich an ein Leben im Dunkeln gewöhnten, während ihre Vorfahren im Tageslichte weilten, nicht blos an ihren äusseren Augen, sondern auch an ihrem Geiste hinsichtlich aller Licht-, Farben- und Gesichtsvorstellungen erblindeten, mithin geistig und körperlich zugleich eine Rückbildung erlitten und geistig um so mehr verarmten, als natürlich nicht blos alle Gesichtsvorstellungen, sondern auch alle dadurch hervorgerufenen Willensanregungen und Handlungen aufhörten, folglich auch die gerade durch diese in Erregung und Bewegung gesetzten Nervenstränge und Muskelgruppen, wie die zu ihnen gehörenden ernährenden Blutgefässe, mithin der ganze Organismus eine Umänderung im Sinne der Rückbildung erleiden mussten. Es ist nicht genügend, immer nur die Einflüsse des Körpers auf den Geist zu betonen, wie die Materialisten es lieben, ebensogut müssen auch der Einfluss des Geistes auf den Körper, seine umbildenden Einwirkungen auf diesen hervorgehoben werden. Geistige und körperliche Veränderungen gehen stets Hand in Hand miteinander, aber die Initiative kann ebensogut im Geiste, wie anderer-

seits auch z. B. bei Krankheiten, Verwundungen u. s. w. im Körper liegen.

Der notwendige Schluss aus den hier aufgestellten vier tierpsychologischen Grundgesetzen (die ihre Geltung selbstverständlich auch dem Menschen gegenüber nicht verlieren) lautet, dass die Tiere geistig ebensogut wie körperlich der Entwickelung unterworfen sind, und dass von einem beständigen Gleichbleiben ihres Seelenlebens sowenig wie von dem ihres körperlichen Daseins die Rede sein kann. Auch spielt bei der natürlichen Zuchtwahl und dem Kampf ums Dasein die Geisteskraft des Tieres ohne Zweifel eine ebenso wichtige Rolle wie seine Körperkraft. Lebhafte Empfindungen, scharfe Sinneswahrnehmungen, reges Vorstellungsleben, assoziatives Überlegen, energische Willensäusserungen, liebevolles Zusammenhalten und opferfreudiges Einstehen für einander werden für ein Tier oder eine Gruppe von Tieren genau wie beim Menschen im Kampf ums Dasein oftmals stärkere Waffen sein und den Erfolg sicherer verbürgen, als grimmige Eckzähne und zolllange Krallen bei fehlender Intelligenz und blinder Wut. Nicht blos in der geschlechtlichen Zuchtwahl, z. B. bei dem ästhetischen Wohlgefallen, das die Weibchen bei der Annahme der Männchen leitet, fällt also der geistige Faktor bedeutsam ins Gewicht, sondern in der natürlichen Auslese durch den Kampf ums Dasein wird man die höhere oder niedere Geistes- und Willenskraft der Tiere mehr als es bisher geschehen ist, ins Auge fassen müssen; auch aus ihr wird sich vielfach erklären lassen, warum eine Tierart sich anzupassen verstand und sich siegreich fortpflanzen und erhalten konnte, während eine andere zu Grunde ging; möchten wir doch gerade auf diesen geistigen Faktor die Thatsache zurückführen, dass die körperlich ungeheuren Tiergeschlechter der Vorzeit, die geistig wahrscheinlich auf einer sehr tiefen Stufe standen, eben deshalb zu Grunde gingen, während körperlich viel schwächere, die aber geistig stärker veranlagt waren, sich eben darum bis heute am Leben erhielten und weiter entwickelten.

2. Empfinden und Wollen. Empfindungen und Triebe.

Organismen leben; was nicht lebt, gehört zu dem Nichtorganischen. Das Lebendige wird an seinen Bewegungen erkannt. Bewegungen zeigen sich auch im Reiche des Unorganischen, aber die Bewegungen des Unorganischen sind mechanische, d. h. solche, welche durch blinde Naturkräfte bewirkt, unter denselben Umständen mit Notwendigkeit stets in derselben Weise verlaufen, welche nicht die Möglichkeit eines andersartigen Verlaufes haben, welche als blind nichts von sich noch von ihren Zuständen wissen, denen eine Wahl zwischen verschiedenen Möglichkeiten nicht offen steht. Eben dadurch aber charakterisiert sich das lebendige Organische, das seine Bewegungen unter denselben Umständen nicht immer in derselben Weise verlaufen. Der Grund davon ist aber, dass diese Bewegungen nicht blos von aussen durch blinde Naturkräfte, vielmehr auch und zugleich von innen heraus durch ein ganz anderes Prinzip veranlasst werden. Dieses andere Prinzip ist eben das Seelische, und gerade dieses ist sein eigentümliches Merkmal, dass es zwischen verschiedenen Möglichkeiten wählen kann, sodass seine als Bewegungen erscheinenden Äusserungen auch unter denselben Umständen verschieden ausfallen können. Wenn es aber unter verschiedenen Möglichkeiten wählen kann, muss es verschiedenes unterscheiden, also verschiedenes vorstellen, also vor allem und zunächst verschiedenes empfinden, d. h. es muss überhaupt empfinden können oder, was dasselbe sagt, ein wenn auch noch so beschränktes und minimales Bewusstsein von seinen Zuständen besitzen. Diese Zustände entsprechen aber oder widersprechen seinem inneren Wesen; im ersteren Falle wird es Lust, im letzteren Unlust (gleichviel, welchen Inhalt und Grad dieselben haben mögen) empfinden. Die lustvollen Zustände wird es festzuhalten und zu wiederholen, die unlustvollen loszuwerden und zu vermeiden suchen, d. h. die ersteren wird es wollen, die letzteren nichtwollen. Also empfindet es nicht nur, sondern will auch. Empfinden und Wollen sind also die Merkmale des lebendigen organischen oder des beseelten Wesens, und ein solches wird im

Gegensatz zu einem unorganischen toten Dinge dadurch erkannt, dass seine Bewegungen ein Unterscheiden und Wählen zwischen verschiedenen Reizen zeigen, dass es widrigen Reizen auszuweichen, angenehmen sich hinzugeben sucht. „Ohne Wahl zuckt der Strahl" durch verschieden beschaffene Erdschichten hindurch, während die Wurzeln von Pflanzen die feinste Wahl zwischen dem guten und schlechten, dem trockenen und feuchten Boden treffen und nach der Richtung des geringsten Widerstandes wirklich „umherfühlen", während die Blätter von Pflanzen das feinste Unterscheidungsvermögen zwischen den geringsten Abstufungen von Hell und Dunkel besitzen, während kletternde und insektenfressende Pflanzen eine so feine Unterscheidungsgabe hinsichtlich verschiedener Reize verraten, dass sie, obgleich ohne Nervensystem, hinsichtlich ihrer Empfindlichkeit mit nervösen Wesen auf einer Stufe stehen. Dieses wählende Unterscheidungsvermögen zeigt sich schon bei dem Moner, bei Wurzelfüssern und Amöben und charakterisiert sie eben dadurch als lebendige, empfindende und wollende, beseelte Wesen (s. das erste Buch dieses Werkes, S. 41 ff.). Es ist bei diesen Wesen nie die blos mechanische Stärke eines Reizes, welche den Ausschlag giebt, ob sich das Wesen diesem Reize gegenüber gleichgültig oder thätig verhält, sondern allein die Frage, ob der Reiz dem inneren Gefühl eines Wesens entspricht oder nicht, ob es darauf zu reagieren für zweckmässig hält oder nicht, ob es also will oder nicht. Auf das empfindende Unterscheiden und das Wollen des Wesens ist hier alles gestellt, d. h. seine Bewegung auf einen Reiz hin vollzieht sich nicht mechanisch gezwungen, sondern seelisch motiviert, also nicht unfrei, sondern frei im Sinne der Motivation d. h. hinsichtlich der Wahl zwischen gegebenen Möglichkeiten. So verhalten sich die Tentakeln der insektenfressenden Pflanze Drosera völlig gleichgültig gegen noch so starke Regentropfen, die auf sie fallen, während das kleinste auf sie drückende Teilchen von einem ihrer Beutestücke sie in Bewegung setzt. So streckt die Seeanemone, welche infolge eines plötzlich über sie losgelassenen Wasserstrudels ihre Tentakeln eingezogen hat, dieselben, rasch daran gewöhnt, ruhig wieder aus, umschliesst mit ihnen aber sogleich den festen Körper, der im

Strudel mit ihnen in Berührung gebracht ist. Sie unterscheidet also genau zwischen dem Reiz des bewegten Wassers und dem des berührten Körpers.

Die Empfindungen, welche an wählenden Bewegungen erkannt werden, können verschieden sein hinsichtlich ihrer Beschaffenheit (Farben, Töne, Schmerzen, Lüste u. s. w.), ihres Grades, und ihrer Zahl. Es wurde schon früher (Teil I, S. 42) hervorgehoben, dass die Empfindungen zumal der niederen Tiere hinsichtlich ihrer Beschaffenheit von denen des Menschen sehr verschieden, ja so sehr anders sein können, dass sie auf der menschlichen Empfindungsskala überhaupt gar nicht vorkommen, sowie auch der Mensch Empfindungen haben kann, welche der tierischen Empfindung völlig fremd sind. Ebenso ist es mit dem Grad der Empfindung, der sowohl bei den einzelnen Sinnen, als hinsichtlich des Gemeingefühls von höchster Steigerung herabsinken kann zur fast gefühllosen Dumpfheit und Stumpfheit. Man kann wohl annehmen, dass in dem Grade, als Sinnesorgane und Nervensystem eines Tieres feiner entwickelt sind, auch der Grad seiner Empfindungen oder seine Empfindlichkeit sich steigert und umgekehrt. So bestätigt auch Beobachtung und Erfahrung, dass die warmblütigen Wirbeltiere in dieser Beziehung empfindlicher sind als die niederen Tiere. Der Empfindungsgrad eines Moners liegt wahrscheinlich nur sehr wenig über Null. Forel*) sagt von den Insekten: „Schmerzempfindungen sind bei diesen Tieren recht schwer von einfachen Gefühlsempfindungen zu unterscheiden. Gleichwohl geben sie stets Zeichen unzweideutigen Missbehagens, wenn man ihre Fühler zwickt, oder wenn man ihre Nervenendigungen mit ätzenden oder starkriechenden Substanzen misshandelt. Dieselben Zeichen bemerkt man an ihnen, wenn man ihrem Futter bittere Stoffe beigemischt hat. Aber alles in allem, glaube ich, kann man sagen, dass die Empfindlichkeit gegen Schmerz bei den Insekten geringer als bei den warmblütigen Wirbeltieren entwickelt ist. Wenn das nicht wäre, so wäre es ein unmögliches Schauspiel, eine Ameise, der man den Hinterleib oder die Fühler abgeschnitten hat, sich voll Honig pfropfen

*) S. Jourdan, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere, S. 110.

zu sehen, oder zu sehen, wie eine Hummel, der man mit den Antennen zugleich den ganzen vorderen Teil des Kopfes abgetragen hat, auf den Blumen ihrer Beute nachfliegt, oder wie eine Kreuzspinne, der man ein Bein abschnitt, unmittelbar darnach dieses Bein selbst frisst, oder wie eine am After verwundete Raupe anfängt sich von hinten nach vorn selbst zu verschlingen, wie ich dies mehr als einmal gesehen habe." Die Zahl der Empfindungen hängt von der Zahl und von der grösseren oder geringeren Feinheit der Sinnesorgane, ferner von der Ausbildung von Nervensystem und Gehirn und endlich von der reicheren oder ärmeren Umgebung und der aus ihr entstammenden Zahl der Welteindrücke (Reize) ab. Sollte es bei niederen Tieren Sinne geben, die dem Menschen fehlen, was möglich ist (siehe weiter unten), so könnten diese Tiere hinsichtlich der Zahl der aus diesen Sinnen entspringenden Empfindungen einen Vorsprung vor dem Menschen und den höheren Tieren haben; im allgemeinen aber darf es wohl als sicher angenommen werden, dass mit steigender Organisation auch die Zahl der Empfindungen wächst und umgekehrt. Freilich darf dieser Satz nur auf die Gesamtsumme aller Empfindungen bezogen werden, nicht auf die Zahl der Empfindungen nur eines einzigen Sinnesorganes. So übertrifft zwar hinsichtlich der Gesamtsumme aller Empfindungen der Mensch ohne Zweifel den Hund, hinsichtlich der Summe der Geruchsempfindungen dieser aber ohne Zweifel jenen.

Hätte der Mensch, und dasselbe gilt von jedem organischen Wesen, nur Empfindung, so verhielt er sich lediglich empfangend, aufnehmend, passiv. Aber er besitzt die Fähigkeit, gegen die Empfindungen zu reagieren, sei es in bejahender, sei es in verneinender Weise, jenachdem sie ihm gefallen oder missfallen, d. h. er will sie oder er will sie nicht, jenachdem sie seinem innersten Wesen ent- oder widersprechen. Er ist also nicht blos ein passiv empfindendes, sondern ein aktiv wollendes Wesen. Die Empfindungen erregen den Willen, und dieser bethätigt sich in zustimmenden oder abwehrenden Bewegungen. So macht die untrennbare Dreieinigkeit von Wille, Empfindung und Bewegung das Wesen des Organismus aus.

Wenn nun die Empfindungen ihrer Beschaffenheit, Stärke und Zahl nach bei jedem Lebewesen verschieden sein können, und über sie sich alles nur durch Erfahrung a posteriori feststellen lässt, so stimmen hinsichtlich der Hauptrichtungen ihres Willens oder hinsichtlich ihrer Grundtriebe alle Organismen vom Moner bis zum Menschen, Pflanze und Tier, völlig überein; nirgends zeigt sich die Einheit des gesamten organischen Reiches mehr als im Gebiet des Willens, sodass sich die Grundtriebe eines jeden organischen Wesens a priori fehlerfrei bestimmen lassen. Denn der Wille aller lebenden Wesen geht erstens auf Selbsterhaltung, zweitens auf Arterhaltung. Der Trieb zur Selbsterhaltung erscheint wiederum: a) als der Trieb, sich gegen Gefahren und Angriffe aller Art zu schützen, als Schutztrieb; b) als der Trieb, die körperlichen Kräfte zu erhalten, als Nahrungstrieb. Der Trieb der Arterhaltung zerlegt sich a) in den Fortpflanzungs- oder Geschlechtstrieb, b) in den Trieb, das Erzeugte zu schützen, zu ernähren und zu erziehen oder den Trieb zur Brutpflege. Mag der Mensch aus dem Schutztrieb die mannigfachsten Einrichtungen des Militär-, Verwaltungs- und Polizeiwesens entwickelt haben, mag sein Nahrungstrieb die grossartigsten Schöpfungen im Gebiete des Ackerbaues, des Gewerbes, der Industrie und des Handels hervorgebracht haben, mögen die Triebe zur Fortpflanzung und Brutpflege sich noch so verfeinerte Formen des Familien- und Erziehungswesens, wie des Ehe- und Erbrechts geschaffen haben, die Grundlagen bleiben auch bei ihm die gleichen natürlichen Triebe, wie bei Tier und Pflanze, und man kann hier mit Recht das Faustische Wort auf ihn anwenden:

> Setz' dir Perrücken auf von Millionen Locken,
> Setz' deinen Fuss auf ellenhohe Socken,
> Du bleibst doch immer, was du bist.

Aus der Wechselwirkung von Empfindung und Wille entsteht die Aufmerksamkeit; sie ist der, durch die Empfindung oder deren äussere Ursache (Gegenstand) erregte und auf diese Empfindung und deren äussere Ursache (Gegenstand) gerichtete Wille, zum Zweck entweder der Erlangung oder der Abwehr des Gegenstandes. Die Aufmerksamkeit des Tieres wird

also meistens und bei niederen Tieren immer von aussen erregt; es ist dies die unwillkürliche Aufmerksamkeit, weil die Erregung der Empfindung und des Willens von aussen, also unabhängig vom eigenen Willen des Tieres erfolgt. Wenn aber ein Tier erst eine Fülle von Vorstellungen erworben hat, so kann der Wille auch von innen her, durch eine innere Vorstellung erregt werden, wie wenn z. B. der Katze innerlich die Vorstellung „Maus" aufsteigt und dadurch ihr Wille erregt wird, sich auf den Anstand zu begeben, um Mäuse zu fangen. Die Katze sitzt ruhig da, mit gespannter Aufmerksamkeit den Mäusen auflauernd. Sie will aufmerken — diese von innen erregte Aufmerksamkeit höheren Grades ist auch bei den Tieren als willkürliche bezeichnet worden, aber sie ist gleichwohl noch weit entfernt von jener höchsten geistigen und wahrhaft willkürlichen Aufmerksamkeit, die wir im Sinne der Wundtschen Psychologie die aktive Apperception nennen, und auf die wir als auf einen ausschliesslich menschlichen Geistesbesitz in der „Vorbemerkung" zu dem Abschnitt über die geistige Befähigung der Tiere noch genauer eingehen werden. In Wahrheit ist es der angeborene Raubtierinstinkt, welcher in der Seele der Katze die Vorstellung „Maus" erweckt und die Katze zur Spannung der Aufmerksamkeit auf Mäuse antreibt. Insofern dieser Prozess von innen angeregt wird, kann diese Aufmerksamkeit wohl als willkürliche bezeichnet werden, im Grunde bleibt sie aber doch eine instinktive und insofern unwillkürliche Handlung, und dies um so mehr, als jene geistige Thätigkeit der Aufmerksamkeit den begrenzten Kreis des tierischen Selbst- und Arterhaltungstriebes niemals überschreitet. Ein rein geistiges, objektives Interesse, wie es in der Wissenschaft und Kunst des Menschen hervortritt, unabhängig von den genannten vier Trieben, d. h. eben die aktive Apperception, beseelt die Tiere nicht. Wenn auch viele einzelne Menschen in dieser Hinsicht mit den Tieren im hohen Grade übereinstimmen, so hat doch die Menschheit jenes objektive geistige Interesse der aktiven Apperception entwickelt und sich eben dadurch über die Tierheit erhoben.

Übrigens wollen wir hier noch eine Bemerkung anfügen, deren Tragweite sich in dem Abschnitt von der Sittlichkeit der

Tiere bewähren wird. Im Selbsterhaltungstriebe ist jedes Wesen nur auf sich bezogen; hier ist sein Wille ganz und gar egoistisch. Aber im Arterhaltungstrieb zwingt die Natur es, die Schranken seines Egoismus zu durchbrechen und sich in den Dienst der Gattung zu stellen. Im Geschlechtstrieb glaubt es zwar, seiner Lust zu fröhnen, aber in Wahrheit wird es, wie Schopenhauer dies vortrefflich in seiner „Metaphysik der Geschlechtsliebe" dargethan hat, dem Naturzwecke der Gattung dienstbar gemacht und giebt in der Gattenliebe zum Teil schon, in der Elternliebe völlig seinen Egoismus auf und verwandelt ihn in Altruismus. Im Selbsterhaltungstriebe liegen die egoistischen und utilitaristischen, im Arterhaltungstriebe die altruistischen Entstehungsursachen aller Sittlichkeit; dort ist die Wurzel aller feindlichen, hier die aller freundlichen Triebe der organischen Wesen.

| Wille | | | |
|---|---|---|---|
| Selbsterhaltungstrieb | | Arterhaltungstrieb | |
| Schutztrieb | Nahrungstrieb | Fortpflanzungstrieb | Brutpflegetrieb |

## 3. Die Sinnesorgane und Sinnesempfindungen der niederen Tiere.*)

### A. Allgemeinsinn.

Unter Allgemeinsinn verstehen wir die Empfindungen, welche durch auf die Oberfläche des Körpers, also besonders auf die Haut ausgeübte Reize entstehen. Bei den vorzelligen Urwesen (Moneren, Rhizopoden) entstehen solche Empfindungen durch Einwirkungen auf den strukturlosen, nackten (hautlosen) Protoplasmakörper. (Vergl. I. Teil, S. 41). Die Reize können mechanische sein und demgemäss Druck- und Tastempfindungen bewirken, oder sie können physikalische Einwirkungen der Wärme und des Lichtes sein. Endlich können sie chemische Einwirkungen, sei es flüssiger, sei es gasförmiger Art sein; im ersteren Falle würden Empfindungen entstehen, analog denen, welche sich

*) Die folgende Darstellung beruht hauptsächlich auf dem Werke von E. Jourdan, Die Sinne und Sinnesorgane der niederen Tiere, deutsch von W. Marshall, Leipzig 1891.

bei höher differenzierten Organismen als Geschmacks-, im letzteren Falle solche, welche sich bei diesen als Geruchsempfindungen charakterisieren. Dass Analogien zu allen höheren Sinnesempfindungen, wenn auch in ganz primitiver und undifferenzierter Art hier schon vorhanden sind, von denen wir uns freilich keine anschauliche Vorstellung machen können; dass alle diese Urempfindungen hier in eine Art verworrener Allgemeinempfindung niedersten Grades zusammenfliessen; dass hier, wenn auch noch so minimale, so doch quantitative und qualitative und zwar wechselnde (denn ohne Unterschiedsempfindungen giebt es überhaupt keine Empfindung) Empfindungen auftreten; dass hier endlich auch mit diesen Empfindungen verbundene Gefühle, wie die des Hungers und der Sättigung, der Ermüdung und der Frische, der Bewegung und des Stillstandes, des Zeugungsbedürfnisses, welche zu den sie stillenden Handlungen führen, gegeben sind, muss ohne Zweifel angenommen werden.

Die empfindlichen Cilien (Wimperanhänge) der Infusorien (Protozoen, welche mit Haut umhüllt sind) scheinen Betastungsorgane zu sein; sie berühren damit kleine Körperchen im Wasser, als ob sie sie betasteten. Man hat beobachtet, wie ein Infusor eine förmliche Jagd auf ein anderes anstellte.

Die zu den mehrzelligen Tieren gehörenden Schwämme besitzen wahrscheinlich Gruppen von eigentümlichen Tastzellen (Palpocile und Synocile), welche vielleicht auch jene vorhin bei den Protoplasmakörpern geschilderten noch undifferenzierten, gemischten Empfindungen und Gefühle mechanischer, physikalischer und chemischer Art zugleich vermitteln.

Die Coelenteraten (Korallen, Seeanemonen, Schirmquallen, Vellelen, Beroen) zeigen bei einem noch asymmetrischen Nervensystem und einer grossen Zahl von Sinneszellen in der äusseren Epithelialschicht bedeutende Empfindlichkeit, besonders die festsitzenden Polypen und Korallen, zumal in ihren zurückziehbaren Tentakeln. Ihr Ektoderm enthält empfindende Epithelzellen (neuroepitheliale Zellen), mit denen ein aus der äusseren Haut hervorstehendes Tasthaar in Verbindung steht. Aber auch die sich bei ihnen zeigenden gewöhnlichen Wimperzellen und die als Knido-

blaste bezeichneten Zellen vermitteln sehr wahrscheinlich Berührungsempfindungen. Auch ist das Hervorschleudern der Nesselfäden, deren sich diese Tiere zu ihrer Verteidigung bedienen, nach den neuesten Untersuchungen offenbar kein blos mechanischer Reflexakt, sondern von dem Willen des Tieres abhängig; denn nicht bei jedem beliebigen Reiz werden die Nesselfäden hervorgestossen. Das Tier muss also sehr wohl zwischen Reiz und Reiz unterscheiden, d. h. unterschiedlich empfinden und infolge davon einmal wollen, ein anderes Mal nicht wollen. Möglich, dass auch hier die Reize sowohl als mechanische, wie als physikalische und chemische, verschiedene Empfindungen bewirken.

Die Echinodermen (Haarsterne, Seesterne, Seeigel, Seewalzen) zeigen trotz ihrer rauhen Körperbedeckung Berührungsempfindlichkeit und suchen schmerzenden Reizen zu entfliehen. Seeigel und Seewalzen besitzen im Innern der Bindegewebsschicht ihrer Körperbedeckung ein stark entwickeltes Nervengeflecht, und hre Haut ist ziemlich reich an nervösen Elementen, sodass sich jene Empfindlichkeit für Berührungen und wahrscheinlich auch für Temperaturveränderungen völlig erklärt. Ihre Ambulakralfüsschen (Ambulakren) dienen nicht blos der Ortsbewegung, sondern auch der grosse Empfindlichkeit bewährenden Betastung. Die den Mund der Seeigel umgebenden Tentakeln sind noch feinere Tastorgane und haben vielleicht auch die Bedeutung von Geschmacksorganen. Auch die Pedicellarien der Seeigel und Seesterne sind Tast- und möglicherweise ebenfalls Geschmacksorgane. Dasselbe gilt vielleicht auch von ihren, Sphäridien genannten stachelförmigen Anhängen. So gehören die Echinodermen zu den mit Tastorganen sehr reich versorgten wirbellosen Tieren. Ob aber ihre Tastempfindungen sehr verschiedenartige und ihr Unterscheidungsvermögen in dieser Beziehung ein feineres ist, bleibt fraglich, da die im Innern des Tieres gelegenen Nervencentren nur kümmerlich entwickelt sind.

### Würmer.

#### a) Plattwürmer.

Die Turbellarien oder Strudelwürmer besitzen ein namentlich auf der Rückenseite und in der Kopfgegend gut ent-

wickeltes Nervengeflecht unter der Haut und sind gegen Berührungen um so empfindlicher, als ihre ganze Körperoberfläche von einer Schicht Wimperzellen überzogen ist. Bei einigen Planarien scheinen die besonders an der vorderen Körperhälfte angehäuften Zellen, die mit starren Cilien versehen sind, der Sitz eines erhöhten Empfindungsvermögens zu sein. Das von Delage beschriebene „Stirnorgan" eines Strudelwurmes aus der Gattung Convoluta dient sicher als Tastorgan, wahrscheinlich aber auch vermittelst des aus ihm hervorragenden, haarartigen Fortsatzes als Geruchs- und Geschmacksorgan.

Die Nemertinen oder Schnurwürmer sind so hautempfindlich, dass sie sich, stark gereizt, selbst in Stücke zerreissen. In ihrer Haut liegen dicht bei einander langgestreckte Wimperzellen, deren innere Enden in inniger Beziehung zu dem Nervensystem stehen. Manche dieser Tiere zeigen sogar peripherische Nerven mit dazu gehörenden, unterhalb der Epidermisschicht eingebetteten Empfindungszellen.

Der Tastsinn ist also bei allen Plattwürmern gut ausgebildet.

b) Die Haarwürmer

zeigen als Schmarotzer nur geringes Hautempfindungsvermögen, doch besitzen einige Gattungen ein Nervengeflecht nebst Tastorganen in Gestalt von Wärzchen am Mund und After.

c) Von den Moostierchen

kennt man besondere Sinnesorgane nicht. Doch enthalten ihre als Tentakeln beschriebenen Anhangsgebilde eine sehr grosse Empfindlichkeit.

d) Die mikroskopischen Rädertiere

sind hinsichtlich ihrer Hautempfindung ausgebildeter. Ihre mit Wimpern besetzten, die Mundöffnung umgebenden Anhänge dienen nicht blos zum Herbeischaffen der Nahrung, sondern auch zur Unterscheidung des Zuträglichen und Schädlichen. Auf ihrer Körperoberfläche stehen mit Borsten besetzte Höckerchen, welche sehr wahrscheinlich Tastorgane darstellen.

e) Unter den Sternwürmern

besitzen die Sipunkuliden nicht blos empfindsame Anhangsgebilde,

sondern auch einzelne Hautstellen, welche dadurch, dass Nervenfasern in ihnen endigen, für Empfindungen besonders entwickelt zu sein scheinen. Die bewaffneten Gephyreen, z. B. Bonellia, tragen eine Art Rüssel, der ohne Zweifel ein Tastorgan, möglicherweise auch Geschmacksorgan ist.

### f) Die Ringelwürmer.

Die Blutegel und Lumbriciden zeigen, wenn auch eine unzweifelhafte, so doch nur eine stumpfe Haut- und Tastempfindung. Die Polychäten tragen Anhänge, die als Tastorgane dienen. Die im Kopfsegment der Arenikolen (sandbewohnenden Ringelwürmer) gelegenen Gruppen faserartiger Zellen mit starren Wimpern hält Jourdan für Tastorgane. Sensible Organe scheinen auch die die Mundöffnung dieser Tiere umgebenden Wärzchen zu sein; ebenso vielleicht auch die aus Büscheln starrer Cilien (welche, jenachdem, in die Hautfalten verschwinden oder hervortreten) bestehenden Seitenorgane der Capitelliden. Die Bauchwarzen der zur Gattung Hermione gehörenden Ringelwürmer scheinen Hautvorsprünge von stärkerem Empfindungsvermögen als die übrige Körperoberfläche zu sein und gewissermafsen einen Versuch höherer Differenzierung der Haut zu vollendeteren Empfindungsorganen darzustellen. Die Kopfanhänge, z. B. die auf dem Kopflappen gerade über dem Gehirn stehenden Fühler der Eunicien und die Rücken- und Bauchcirren z. B. der Hermione sind selbstthätige Tastorgane, die Deckschuppen (Elytren) der Aphroditen und Polynoiden Hautanhänge mit gesteigerter Empfindlichkeit, wie schon ihr Nervenreichtum beweist. Einige dieser Tiere haben auch fühlerartige Anhänge am hinteren Körperende.

Auch hier ist es nicht ausgeschlossen, dass nach unserer obigen Annahme alle bisher genannten Empfindungsorgane nicht blos Druck- und Tastempfindungen, sondern auch noch jene früher genannten gemischten, ja vielleicht solche Empfindungen vermitteln, welche dem Menschen völlig fremd sind.

Die Ascidien oder Manteltiere sind gegen Berührungen nicht unempfindlich. Besondere Sinneszellen sind bei ihnen bis

jetzt nicht nachgewiesen, obgleich in den ihre beiden Körperöffnungen umgebenden zarten Geweben zahlreiche Nervenfasern liegen. (Vgl. I. Teil, S. 47 ff.)

### Weichtiere.

Die schalenlosen Weichtiere umhüllen sich bei Reizungen mit dichtem, von ihnen ausgesondertem Schleim. Ihr Hautempfindungsvermögen ist gleichmäfsig über die ganze, mit zahlreichen, geflechtartig angeordneten Nervenfasern, mit Epithelialzellen und stabförmigen, von Tastwimpern besetzten Zellen versehenen Haut verbreitet. Besonders empfindlich erscheinen bei den Schnecken die Fühler, welche die Augen tragen und zum Riechen dienen, aber als besondere Tastorgane nicht zu betrachten sind. Auch bei den Cephalopoden (den Tintenfischen und Kraken) dient die ganze Haut als Empfindungswerkzeug; besonders hautempfindlich sind ihre nervenreichen, den Mund umgebenden Arme. Die mit Schalen versehenen Muscheln (Lamellibranchiaten), sowohl die freischwimmenden als festgewachsenen, bemerken die geringste Berührung ihrer Schalen infolge des innen unterhalb der Schalen ausgebreiteten zarten Nervengeflechtes. Besonders empfindlich sind die aus den klaffenden Schalen hervortretenden Mantelränder, bei deren Berührung das Tier seine Schalen sogleich schliesst. Bei der Miesmuschel steht das Nervengeflecht im Innern der Schalen mit Epithelialzellen in Verbindung, die wegen ihrer Gestalt und der auf ihnen stehenden Wimpern als besondere Sinneszellen zu betrachten sind. Die in der Nähe des Afters befindlichen beiden gelben Papillen bei Arca sind von Thiele als „abdominale Empfindungsorgane" bezeichnet. Der sog. Fuss der Muscheln scheint als Tastorgan zu dienen.

### Gliedertiere.

Trotz der Härte ihrer panzerartigen Körperbedeckung wohnt den meisten dieser Tiere eine stark entwickelte Berührungsempfindlichkeit inne, die ihren Sitz in den Gliedmassen, besonders aber in den Fühlern hat.

Bei den Krustern (Hummern, Krebsen) liegt das Tast-

vermögen in den über die ganze Körperoberfläche zerstreuten Borsten, nach denen hin die Hautnerven verlaufen. Besonders dicht ist das äussere Fühlerpaar, das eigentliche Spürorgan dieser Tiere, mit solchen Sinnesborsten bedeckt, zumal an den Gelenken.

Die Spinnen besitzen ein äusserst zartes Tastvermögen. Sie bemerken auch die leiseste Erschütterung ihres Netzes. Das Organ dieses Vermögens sind zweifelsohne die den ganzen Körper bedeckenden „Fühlhaare".

Das Tastvermögen der Tausendfüsse soll seinen Sitz besonders in der seitlichen Zwischenhaut zwischen den Körperringen haben, da die Berührung dieser Stellen die Tiere in Wut versetzt, mithin jedenfalls als starker Schmerz empfunden wird; auch in den Fühlern ist es offenbar hochgradig entwickelt.

Die Körperoberfläche der Insekten ist für Berührungen empfindlich, aber nicht überall in gleichem Grade. Anders verhalten sich naturgemäfs hartgepanzerte Körper und weichhäutige Formen. Flügel und Flügeldecken haben nach Forel ansehnliche empfindungslose Stellen. Man kann die Flügel einer Wespe in der Mitte abschneiden, ohne dass sie es bemerkt. Eigentliche Schmerzempfindungen sind von blossen Gefühlsempfindungen bei den Insekten oft schwer zu unterscheiden, wie schon oben (S. 31) bemerkt wurde.

Der Hautsinn ist bei den Insekten ohne Zweifel auch Temperatursinn, denn sie beurteilen sehr genau den Wärmegrad, der ihren Larven und Puppen zuträglich ist und schleppen, wie z. B. die Ameisen, ihre Brut jenachdem an einen wärmeren oder kühleren Platz.

Bei der Starrheit der Körperbedeckung werden weniger bestimmte Hautstellen durch Berühren oder Anblasen betroffen, als vielmehr der ganze Körper erschüttert. Die dann folgenden zweckmäfsigen Schutzbewegungen lassen auf ein hochentwickeltes „Muskelgefühl" schliessen. — Manche Insekten scheinen die Fähigkeit zu haben, verschiedene Lichtstärken vermittelst der gesamten Körperoberfläche wahrzunehmen. Auf dieses „dermatoptische Wahrnehmungsvermögen" kommen wir weiter unten beim Gesichtssinn zurück.

Ein noch stärkeres Tastwahrnehmungsvermögen, als die all-

gemeine Körperoberfläche, besitzen bei den Insekten gewisse Körperanhänge; besonders die Fühler, welche im übrigen die Riechorgane sind, dienen auch dem Tastsinne; ebenso die Palpen, die Schenkelringe, die Tarsen und manche Hinterleibsanhänge. Diese Organe sind sämtlich mit Chitinborsten d. h. mit Sinnesborsten oder Sinneshaaren zum Tasten bedeckt.

Dass diese Sinnesborsten der Gliedertiere ausser Tastempfindungen auch physikalische und chemische Reize vermitteln, welche der Mensch und die höheren Tiere durch Geruch und Geschmack oder überhaupt nicht empfinden, ist mehr als wahrscheinlich, sind doch bei den Gliedertieren diejenigen Sinnesborsten, welche nachweislich dem Geruch und Geschmack dienen, von denen, welche Tastempfindungen vermitteln, anatomisch nicht zu unterscheiden.

## B. Der Geschmacksinn.

Der Sitz des Geschmacksinnes beim Menschen ist der hintere Teil der Zunge mit seinen wallförmigen Warzen, welche die aus Sinneszellen bestehenden Geschmacksknospen in sich enthalten. Während also der Gefühlssinn über die ganze Haut verbreitet ist, beschränkt sich der Geschmacksinn auf die Mundhöhle. Denn alle schmeckbaren Stoffe müssen flüssig oder in Flüssigkeiten lösbar sein, und eben in der Mundhöhle können festere Stoffe zur Nahrungsaufnahme im Speichel gelöst oder flüssige aufgenommen werden. Während der Hautsinn Formen, Druck und Temperatur wahrnimmt, empfindet der Geschmack gewisse chemische Eigenschaften der Körper mit unübertrefflicher Feinheit. Bei den im Wasser lebenden Tieren, deren ganzer Körper mit dem flüssigen Element in Berührung steht, ist der Geschmack nicht auf die Mundhöhle beschränkt, vielmehr liegen z. B. bei den Fischen Geschmacksknospen auch in den Barteln und anderen, vom Munde sogar entfernten Körperteilen. Dasselbe gilt ohne Zweifel auch von den wirbellosen Wassertieren. Während der auf gasförmige Einwirkungen angewiesene Geruch bei allen an der Luft lebenden Tieren eine überaus wichtige Rolle spielt, nehmen die Wassertiere vielmehr die Zustände ihrer Umgebung oder die Anwesenheit ent-

fernterer Stoffe und Körper, infolge von deren Löslichkeit im Wasser, durch den, aber keineswegs nur im Munde fungierenden, sondern auch anderen Köperstellen innewohnenden Geschmacksinn wahr, von dessen eigentümlichen Unterscheidungen wir uns gar keine genaue Vorstellung machen können. Nicht also durch den Geruch, wie man gemeint hat (erregen doch beim Menschen, und ähnlich wird es bei Tieren sein, Flüssigkeiten, die in die Nasenhöhle gebracht werden, keine Geruchsempfindung), sondern durch die z. B. von einem faulenden Körper im Wasser gelösten und geschmeckten Teile, mithin durch den Geschmack, werden Krebse aus weiter Ferne zu ihm hingelockt. Der Geschmack spielt demnach bei den Wassertieren eine viel grössere Rolle als bei den Landtieren, und zwar eine ebenso grosse, wie bei diesen der Geruch. Sie werden durch den Geschmack nicht bloss ihre Nahrung prüfen und kosten, sondern das in ihrer Umgebung befindliche Gefährliche oder Ungefährliche oder Erstrebenswerte ebensogut „wittern", wie die Landtiere es durch den Geruch thun, und werden also ihr Handeln nach dem Geschmack einrichten. Leider fehlen hier noch allzusehr eingehende Beobachtungen.

Dass bei den Protozoen die Einwirkungen auf das undifferenzierte Protoplasma zweifelsohne auch chemische seien, also nach der Analogie des Geschmacks von dem ganzen Körper empfunden werden, ist schon oben als wahrscheinlich hingestellt. Werden z. B. einige Tropfen Salzsäure in die sie umgebende Flüssigkeit gegossen, so stört das augenscheinlich ihre gewohnten Bewegungen. Der Zusatz einer grösseren Menge bewirkt, dass sie ihre Wimpern zurückziehen und sich einkapseln.

Auch bei den Coelenteraten lässt sich kein besonderes Organ für den Geschmack nachweisen. Die Sinneszellen, welche dem Getast dienen, werden auch hier wohl chemische Einwirkungen vermitteln. Eine Aktinie vermag sehr gut ihre Nahrung wahrzunehmen; hält man z. B. ein Stückchen zerquetschter Miesmuschel über sie, so streckt das Tier sogleich seine Fangarme aus. Romanes will dies durch den Geruch erklären. Jourdan scheint uns aber mehr Recht darin zu haben, dass er es aus den ange-

führten Gründen auf den Geschmack oder wenigstens eine dem Geschmacke analoge Wahrnehmung zurückführt.

Bei den Echinodermen sind zwar gewisse, den Geschmacksknospen der höheren Tiere ähnliche Nervenendigungen beschrieben, doch liegt gar keine Beobachtung vor, die uns erlaubte, auf irgend welche Geschmacksunterscheidungen zu schliessen.

Von den Würmern gilt im allgemeinen dasselbe. Die Kopfspalten der Nemertinen freilich können Geschmacks- (oder Geruchs-) Organe sein; die Wimperscheibe der Rädertierchen dient vielleicht zugleich dem Getast und dem Geschmack, ebenso wie ohne Zweifel der nicht bloss gegen Berührungen, sondern auch gegen chemische Einflüsse sehr empfindliche Rüssel der bewaffneten Gephyreen. Unter den Ringelwürmern ist die Bedeutung des aus wimpernden Faserzellen bestehenden Nackenorganes bei den Arenikolen dunkel. Der Geschmacksinn der Blutegel kann umsoweniger bezweifelt werden, als nicht blos Beobachtungen, sondern auch die besonderen Organe oberhalb ihrer Mundscheibe (schalenfömige Vertiefungen mit gestreckten Stäbchenzellen, in deren inneres Ende Nervenfasern einlaufen) entschieden dafür sprechen.

Den Geschmacksinn der Weichtiere beweist der Umstand, dass sie sich hinsichtlich ihrer Nahrungsmittel wählerisch verhalten. Doch ist hier nicht die harte, chitinöse, mit vielen Zähnchen besetzte Zunge, die lediglich als Raspel dient, das Organ des Schmecksinnes; vielmehr ist dieser in den Geschmacksknospen der Fühler zu suchen.

Gliedertiere. Nach den oben betreffs der Wassertiere dargelegten Anschauungen glaubt Jourdan den Krustern vielmehr ein nicht zu bezweifelndes Geschmacksvermögen, als einen entwickelten Geruchssinn zuschreiben zu sollen. Er betont, dass bei den Gliedertieren überhaupt die drei Funktionen des Fühlens, Riechens und Schmeckens sehr schwer voneinander zu trennen und vielleicht sämtlich an eine und dieselbe Nervenfaser gebunden seien.

Über den Geschmacksinn der Spinnen lässt sich bisher nichts aussagen; dagegen steht durch Beobachtungen und Versuche fest, dass der Geschmacksinn der Insekten z. B. der Schmetter-

lingsraupen, Bienen, Wespen und Ameisen sehr deutlich entwickelt ist und seinen Sitz an derselben Stelle hat, wo er auch bei den höheren Landtieren auftritt, nämlich am Eingang zum Verdauungsrohr.

Es ist nach alledem wohl kaum zu bezweifeln, dass allen wirbellosen Tieren der Geschmacksinn im geringeren oder höheren Mafse eigen ist. Dies leuchtet um so mehr ein, wenn man bedenkt, dass gerade der Geschmacksinn mit einem der wesentlichsten Bedürfnisse des Tieres, dem Nahrungstriebe, zusammenhängt und gewissermafsen dessen Ausdruck bildet; dass ferner der Geschmacksinn insofern von grösstem Nutzen für die Selbsterhaltung des Tieres ist und deshalb besonders entwickelt sein wird, als er das zur Nahrung Schädliche oder Taugliche in vorzüglicher Weise zu unterscheiden versteht und somit das Wohlergehen des Tieres in hervorragender Weise befördert. Andererseits tritt aber auch die Thatsache hervor, dass es schwer, ja in vielen Fällen unmöglich ist, bestimmte nervöse Organe für jeden der bisher genannten Sinne bei ihnen festzustellen; dass es vielmehr den Anschein hat, als ob ein und dasselbe Sinnesepithel zugleich der Träger des Fühlens, Schmeckens und Riechens, oder doch eines, aus den analogen Funktionen dieser bei höheren Tieren so genannten Sinnesthätigkeiten gemischten Allgemeingefühles sei. Alles das spricht aber entschieden für die Annahme, dass der undifferenzierte Hautsinn der erste Ursinn gewesen ist, der sich dann erst bei den Wassertieren besonders zur Aufnahme flüssiger Einwirkungen d. h. zum Geschmacksorgan, bei den Landtieren besonders zur Aufnahme gasförmiger Einwirkungen d. h. zum Geruchsorgan differenziert hat.

### C. Der Geruchsinn.

Geschmack und Geruch sind verwandt, doch spielt in der Luft der weittragende Geruch ohne Zweifel eine sehr viel grössere Rolle als der auf die unmittelbare Berührung der zu schmeckenden Körper angewiesene Geschmack. Im Wasser hinwiederum scheint aus den oben erörterten Gründen der Geschmack dem Geruch den Rang abzulaufen. So scharf der Geruch bei allen Landsäugetieren entwickelt ist, so stumpf erweist er sich bei den echten

Wassersäugetieren, den Walen, deren Gehirn Riechlappen und Geruchsnerven überhaupt fehlen. Der Geruch dien dem Tiere nicht bloss beim Aufsuchen seiner Nahrung, der Verfolgung seiner Beute und dem Vermeiden von Gefahren, sondern ist auch der Hauptführer und -erreger der Geschlechtsthätigkeit und also von grosser Wichtigkeit für die Fortpflanzung.

Bei den Protozoen können wir einen Geruchsinn nicht nachweisen. Was man bei Coelenteraten und Echinodermen dem Geruchsinn zugeschrieben hat, ist oben vielmehr auf den Geschmack zurückgeführt. Unter den Würmern werden offenbar die Blutegel durch den Geruch von der Nähe ihrer Beute benachrichtigt.

Die im Wasser lebenden Weichtiere werden wir in der oben erläuterten Weise vielmehr als schmeckende, denn als riechende Tiere anzusehen haben, obwohl einige Forscher auch bei Wasserschnecken, Muscheln und Cephalopoden nach einem Riechorgan gesucht haben. Der Riechsinn der Landmollusken, also der Lungenschnecken, steht dagegen unzweifelhaft fest. Das Riechorgan liegt bei ihnen in den Fühlern, in welchen sich besondere „Riechstäbchen“ bemerkbar machen.

Wenn bei den im Wasser lebenden Gliedertieren (den Krustern) der Geschmack vorherrschen oder doch wenigstens Geschmack und Geruch in eins zusammenfallen dürfte, so ist der ausgebildete Geruchsinn der Luftgliedertiere, also der Insekten, über jeden Zweifel erhaben. Schmeissfliegen riechen faulendes Fleisch, Wespen Honig, Nachtschmetterlinge ihre Weibchen aus weiter Ferne. Bei den Fliegen scheint der Trieb zum Ablegen ihrer Eier durch den Geruch erregt zu werden. Ameisen finden den Weg zu ihrem Neste nicht durch ihren nur mangelhaften Gesichtsinn, sondern durch den Geruch und unterscheiden daran Freunde und Feinde. Als der Sitz des Geruchsinnes werden fast von allen Forschern die in den Fühlern liegenden „Riechgruben“ und „Riechstifte“ bezeichnet, deren Hauser bei den Bienen gegen 14000, bei der Hornisse an 13—14000 zählte. Unter den Insekten sollen aber nach Lubbock die Bienen sich fast ausschliesslich nach dem Gesichtsinn, weniger nach dem Geruche

richten. Die Fühler haben sehr verschiedene Formen; sie sollen im allgemeinen bei den Männchen stärker entwickelt sein als bei den Weibchen, und zwar immer, wenn die letzteren langsamer und träger sind und sich an versteckten Orten aufhalten. Der Geruch erreicht bei vielen Insekten eine so hohe Stufe der Ausbildung, dass er alle anderen Sinne übertrifft; wittern doch manche Insekten die Anwesenheit eines Engerlings unter einer dicken Erdschicht. Welcher Art aber die empfundenen Gerüche sein mögen, und ob sie den von Menschen und Wirbeltieren empfundenen ähnlich sind, darüber lässt sich natürlich nichts aussagen.

### D. Der Gesichtsinn.

Es giebt Tiere, denen selbst das primitivste Auge völlig fehlt, und welche doch durch ihr Benehmen, indem sie entweder sich vor der Einwirkung des Lichtes verstecken oder umgekehrt das Licht suchen, unzweifelhaft zeigen, dass sie lichtempfindlich sind. Nach Engelmann zieht sich ein Protozoon aus der Gattung der Pelomyxa zusammen, wenn man es dem Lichte aussetzt. Schon Trembley erkannte, dass die Süsswasserpolypen das Licht suchen (s. I. Teil, S. 46). Sind die niederen Tiere nicht farblos weiss (was selten vorkommt), ist ihre Haut vielmehr von braunen oder schwarzen Pigmentflecken (Chromatoblasten) bedeckt, so sind sie um so lichtempfindlicher, da bekanntlich die weissen Körper die Lichtstrahlen gleichmässig zerstreuen, während die farbigen Körper das Licht je nach ihrer Färbung in gewissem Grade absorbieren. Pigmentflecke sind daher wahrhaft „heliophage" d. h. lichtschluckende Organe. Daher kommt es, dass manche wirbellose Tiere, trotzdem sie jeden Sehwerkzeuges bar sind, zwischen Licht und Dunkelheit zu unterscheiden wissen, und zwar vermittelst ihrer gesamten Hautoberfläche, weshalb man dieses „Hautwahrnehmungsvermögen" von Hell und Dunkel als „dermatoptisches" (s. o. S. 41) bezeichnet hat. Auch bei geschlossenen Augenlidern unterscheidet der Mensch zwischen dem dunkeln und hellen Gesichtsfelde. In ähnlicher Weise muss man sich wohl die dermatoptischen Empfindungen der augenlosen Tiere vorstellen, vorausgesetzt, dass diese Empfindungen nicht etwa den chemischen Einwirkungen oder

den Wärmestrahlen des Lichtes entstammen und mit der Lichtempfindung als solcher nichts zu thun haben. Die Beobachtungen sprechen indess gegen diese letzteren Auslegungen. Zu den augenlosen, gleichwohl lichtempfindlichen Tieren gehören z. B. Fliegenlarven, Seeanemonen, Medusenlarven, Vellelen, Regenwürmer, blinde Tausendfüsse u. s. w. In all diesen Fällen dient die ganze Haut als lichtempfindendes Organ. Die Differenzierung schreitet fort, wenn sich auf der Haut besondere Stellen als lichtschluckende Organe ausbilden, und solche Stellen sind zuerst die bereits genannten heliophagen Pigmentflecke.

Das Auge des Menschen und der Wirbeltiere besteht erstens aus dem sog. dioptrischen System, d. h. aus den lichtbrechenden Organen der bikonvexen Krystalllinse und des den ganzen Augapfel ausfüllenden sog. Glaskörpers; zweitens aus der mit Stäbchen und Zäpfchen versehenen Netzhaut (Retina), welche durch den Sehnerv unmittelbar mit dem Gehirn in Verbindung steht, nebst der die Netzhaut umgebenden, aus einer Schicht pigmentierter Zellen zusammengesetzten Gefässhaut (*Choroidea*); drittens aus einem Akkommodationsapparat zur Regelung der Intensität, mit welcher die Lichtstrahlen ins Auge fallen müssen, und zur Einstellung des dioptrischen Systems auf verschiedene Entfernungen. Durch den Akkommodationsapparat wird das dioptrische System so eingestellt, dass ein umgekehrtes Bild des äusseren Gegenstandes genau auf unsere, sozusagen lichtempfindliche photographische Platte, die Netzhaut, fällt, durch welche der Eindruck dem Gehirn zugeführt wird.

Folgende Elemente sind also zu unterscheiden: 1. Der Akkommodationsapparat; er fehlt bei allen wirbellosen Tieren; wenigstens ist er mit Sicherheit bei keinem derselben nachgewiesen. 2. Der lichtbrechende Apparat. 3. Die pigmentierte Schicht. 4. Die nervösen Elemente, welche mit dem Gehirn in Verbindung stehen. Nur diese drei letzteren Faktoren finden sich bei den niederen Tieren, zuerst nur in sehr dürftiger, später in zweckmäfsiger entwickelter Form vor.

Eine Zelle, welche am vorderen Ende lichtbrechend, in der Mitte pigmentiert und am hinteren Ende mit Nervenelementen

verbunden ist, muss schon als wahres, wenn auch noch so primitives Auge betrachtet werden. Ähnlich primitiv erscheint noch das Auge, welches sich aus vielen Pigmentzellen zusammensetzt, zwischen denen Empfindungszellen liegen. Ein Fortschritt entsteht, wenn sowohl die choroideale Funktion der Pigmentierung, als die retinale der Empfindung auf zwei anatomisch gesonderte Organe verteilt ist. Tritt zu diesen beiden dann noch ein lichtbrechendes Organ, eine Linse, oder sogar ein Glaskörper hinzu, so ist eine noch höhere Stufe erreicht. Die höchste Stufe würde erklommen sein, wenn damit auch noch ein Akkommodationsapparat verbunden wäre, wofür aber unter den niederen Tieren, wie bereits gesagt, kein Beispiel bekannt ist. Dass solche Augen, zumal ohne Akkommodationsapparat, nicht das deutliche Sehen des Wirbeltierauges leisten können, liegt auf der Hand; sie werden im allgemeinen nur die verschiedenen Grade der Lichtstärken, jedoch nicht die Gestalt der Dinge wahrzunehmen imstande sein.

Dass einzellige Protozoen erleuchtete und beschattete Stellen unterscheiden, ist vielfach festgestellt. Bei einigen sind auch Pigmentflecke beobachtet, die man als primitivste „Sehfleckchen" gedeutet hat.

Coelenteraten. Die blinden Larven von einigen Spongien und Anthozoen sind lichtempfindlich. Die aus einem pigmentierten Augapfel, in welchen eine Krystalllinse eingesenkt ist, bestehenden Randkörperchen auf der Umbrella der Medusen werden von vielen Zoologen für Augen erklärt.

Echinodermen. Die Pigmentflecken an den Armenden der Seesterne werden für Sehflecke gehalten. *Diadema setosum*, ein im indischen Ocean lebender Seeigel, besitzt auf seiner Körperoberfläche Reihen blauer Flecke, die ihrem Bau wie ihrer experimentell festgestellten Funktion nach ohne Zweifel Sehwerkzeuge sind.

Würmer. Hier kommen nur die Strudel- und Ringelwürmer in Betracht, während in allen übrigen Würmerordnungen ausgesprochene Sehorgane so gut wie ganz fehlen:

a) Strudelwürmer. Bei den Rhabdocoelen und Dendrocoelen liegen die 2, 3, 4, ja noch zahlreicheren pigmentierten

Sehfleckchen, die manchmal sogar einen lichtbrechenden Körper enthalten, in der Kopfregion; ebenso bei den Nemertinen (Schnurenwürmern). Bei den Nematoden kommen Sehfleckchen nur ausnahmsweise vor; sie fehlen nicht bei einigen Rädertierchen. Die Röhren bewohnenden Gephyreen ermangeln jedes noch so einfachen Sehorgans, sind aber gleichwohl lichtempfindlich.

b) Ringelwürmer. Während einige Regenwürmer ohne jedes Sehorgan lichtempfindlich sind, besitzen andere echte Sehflecken. Diese liegen bei einigen an den Kopfkiemen, bei anderen am Halskragen, bei anderen am Kopfe selbst; bei der meist rückwärts gehenden Gattung Fabricia liegen dementsprechend die grösseren am Hinterende, die kleineren am Kopfende. Die freilebenden Ringelwürmer tragen ihre 2—4 Augen meistens am Kopfe, einige Arten sogar eine ganze Menge an den Körperseiten, und zwar an jedem Segment eins rechts und links. Die Augen mancher dieser Tiere besitzen eine Linse, die Augen anderer nicht. Gewisse pelagische Formen der Rngelwürmer besitzen bereits sehr hoch entwickelte Sehwerkzeuge, die den Augen der höheren Tiere vergleichbar sind.

### Weichtiere.

a) Muscheln.

Während viele Muscheln infolge von pigmentierten Epithelialzellen, die sich über den Mantelrand verteilen, lichtempfindlich sind, besitzen die in noch höherem Grade lichtempfindlichen Archen und Kammmuscheln auf der Innenseite der Augenfalte zahlreiche Pigmentflecken mit eigenartigen Zellengruppen. Jedes Pigmentfleckchen mit den dazu gehörigen Zellen bildet ein einfaches Auge im kleinen oder ein Ommatidium. Viele solcher Ommatidien treten zu grösseren Gruppen zusammen und bilden dadurch grössere Augen, die entweder pseudolenticulär (an Zahl etwa 200) oder invaginiert (eingestülpt, an Zahl etwa 800) oder facettiert (etwa 200) erscheinen. Diese facettierten Augen z. B. von Arca zeigen bereits alle Merkmale der Facettenaugen der Gliedertiere. Das aus einer *Cornea*,

einer Linse und einer Netzhaut bestehende Auge der Gattung Pecten lässt sich wegen seines entwickelten Baues sogar mit dem Wirbeltierauge vergleichen.

b) Schnecken (Gasteropoden).

Die fast bis zur Höhe des Wirbeltierauges entwickelten, mit Linse, Glaskörper und Netzhaut ausgestatteten Sehwerkzeuge einiger Schnecken, z. B. der Weinbergs- und Purpurschnecken, und die weniger entwickelten anderer Arten liegen gewöhnlich an den Spitzen, manchmal wie bei den Sumpfschnecken an der Basis der Fühler, ja bei einigen Arten sogar auf der Aussenseite der Schalen (in der Familie der Chitoniden).

c) Die Cephalopoden

zeigen in der Reihe der Weichtiere die am höchsten entwickelte Augenform.

**Gliedertiere.**

Die Facetten- oder Netzaugen der Gliedertiere sind in Wahrheit eine Vereinigung einfacher Augen und verdienen daher den Namen zusammengesetzter Augen. Einige Gliedertiere haben ausser diesen noch sog. Nebenaugen *(ocelli, stemmata)*, welche einem einfachen Element der zusammengesetzten entsprechen. Die Augen der Spinnen und Skorpione endlich stellen eine Mittelform zwischen diesen beiden dar: sie sind nämlich umfangreicher als die Nebenaugen, haben aber nur eine einzige Facette und sind daher als zusammengesetzte Augen mit einfacher *Cornea* bezeichnet. Meistens liegen die Augen im Kopfe (Krebse, Insekten); manche Spinnen tragen sie jedoch an beiden Körperseiten, einige Krebsarten an der Spitze der Körperanhänge (Podophthaleen).

Die meisten fliegenden Insekten sehen besser als die kriechenden. Sehr gut sehen die Libellen, sehr schlecht die Ameisen, und bei diesen die Männchen besser als die Weibchen. Sorgfältig angestellte Versuche haben ergeben (Forel, Plateau), dass die Insekten hauptsächlich die Bewegung der äusseren Gegenstände, jedoch nur sehr unsicher deren Gestalt sehen. Plateau fasst seine Ergebnisse in die folgenden 5 Sätze zusammen:

1. Die Fähigkeit, die Ortsveränderungen beweglicher Gegenstände wahrzunehmen, ist bei vielen, mit zusammengesetzten Augen versehenen Insekten sehr gross;

2. die in dieser Hinsicht am besten ausgerüsteten Insekten sind die Schmetterlinge, die Hymenopteren, die Fliegen und die Libellen;

3. die Entfernung, aus der etwas grössere Körper unterschieden werden können, ist nicht mehr als 2 *m*, für Tagschmetterlinge wurde eine solche von im Mittel 1,50 *m*, für die Hymenopteren 58 *cm* und für die Fliegen 68 *cm* beobachtet;

4. das Wahrnehmen von Bewegungen spielt eine Hauptrolle unter den Umständen, welche auf das äussere Gebahren und das Leben der Insekten von mafsgebendem Einfluss sind. Es erklärt uns, weshalb Arten mit wenig lebhaften Manieren, ohne deutliches Sehen von Formen, doch so oft ihren Feinden entwischen, warum die Individuen der beiden Geschlechter sich in der Luft verfolgen, wie es den Libellen möglich wird, ihr Wild im Fluge zu jagen, warum endlich alle diese verschiedenen Tiere durch das vom Wind bewegte Laub zu schlüpfen verstehen;

5. andererseits beweisen uns die zahlreichen Irrtümer, in welche Insekten verfallen, — die sich berühren und fangen lassen, wenn die Bewegungen des Jägers langsam genug sind; die, nachdem sie geflohen waren, wiederkehren und sich unmittelbar neben einem Feind niederlassen, der sich ruhig verhält; die sogar vermeintliche Beute verfolgen — sie alle zusammen beweisen uns, dass den Insekten ein Wahrnehmen von den Umrissen der Dinge mittels der Augen vollkommen abgeht. Die Insekten mit zusammengesetzten Augen sehen es sofort, wenn ein Ding sich bewegt; wenn ihnen aber nicht der Geruch oder ein anderer Sinn oder angeerbte Kenntnis des charakteristischen Anblicks gewisser Bewegungen zu Hilfe kommt, so bleibt ihnen die Natur eines Gegenstandes völlig unbekannt. Hört der Gegenstand auf, sich zu bewegen, so wird er für die Gliedertiere eins mit dem völlig unbestimmten Einerlei aller der Dinge, die sich in ihrem Gesichtsfelde befinden.

Nach Lubbocks Versuchen nehmen die Insekten ohne

Zweifel die verschiedenen Farben des Spektrums wahr. Bienen scheinen eine Vorliebe für Blau zu haben. Wespen unterscheiden die Farben mit geringerer Sicherheit als Bienen und verraten keine Vorliebe für Blau. Hinsichtlich der Ameisen kam Lubbock zu folgenden Ergebnissen: „1. Die Ameisen vermögen die Farben zu unterscheiden; 2. sie sind äusserst empfindlich gegen Violett; 3. die Empfindungen, welche Farben in ihnen hervorbringen, gleichen nicht im geringsten denen, welche wir an uns selbst wahrnehmen; 4. es ist wahrscheinlich, dass die ultravioletten Strahlen bei den Ameisen den Eindruck einer besonderen Farbe (von der wir uns keine Vorstellung machen können) hervorrufen, einer Farbe von den anderen so verschieden, wie Rot von Gelb oder Violett von Grün.“ Forel bestätigte diese Angaben durch Nachprüfung der Versuche Lubbocks. Jourdan fügt hinzu: „Wir müssen mithin zugeben, dass gewisse Tiere Lichtstrahlen wahrzunehmen vermögen, welche wir nicht mehr sehen. Diese Fähigkeit verschafft diesen Geschöpfen gewisse Kenntnisse, von denen wir uns keine Vorstellung machen können. Man wird weiter auch zugeben müssen, dass der Akt des Sehens sich bei ihnen unter ganz anderen Umständen vollzieht als bei uns. Bei uns gelangen die ultravioletten, durch ihre chemische Wirkung bemerkbaren Strahlen nicht bis zur Netzhaut; man nimmt an, dass sie durch die Linse aufgehalten werden, welche die Fähigkeit besitzt, diese Strahlen des Spektrums zu absorbieren.“

Spinnen sehen mit ihren einfachen Augen sehr schlecht. Bei ihnen ersetzt ihr sehr feiner Tastsinn im hohen Grade ihr mangelhaftes Gesicht. Plateau stellt auf Grund seiner Beobachtungen folgende Sätze auf: „1. die Spinnen nehmen im allgemeinen die Bewegungen umfangreicher Körper wahr; 2. die Jagdspinnen (Saltigradae und Lycosidae) sind wahrscheinlich die einzigen, welche auch die Bewegungen kleinerer Gegenstände wahrnehmen; 3. sie nehmen diese Bewegungen aus schwankenden Entfernungen wahr (nach Art und Beobachter von 2—20 *cm*); 4. die Entfernung, aus der die Beute mit genügender Sicherheit gesehen wird, um gefangen werden zu können, beträgt nicht mehr als 1—2 *cm*; 5. selbst auf diese geringe Entfernung ist die Wahrnehmung nicht

deutlich, da die Jagdspinnen zahlreiche Irrtümer begehen; 6. die Webspinnen haben auf alle Entfernungen eine erbärmliche Sehfähigkeit. Sie bemerken nur durch die Erschütterungen des Netzes, ob und wo eine Beute vorhanden ist, und versuchen allerlei kleine Gegenstände ausser Insekten zu fressen, wenn sich nur die Gegenwart solcher Gegenstände durch ähnliche Bewegungen verrät, wie sie geflügelte Insekten ausführen. Das Sehvermögen der Skorpione ist mindestens ebenso schlecht wie das der Spinnen." Schlechter noch sehen die Tausendfüsse; sie unterscheiden im allgemeinen nur hell und dunkel.

Dass die Nebenaugen nur eine sehr untergeordnete Rolle spielen, nämlich wahrscheinlich nur dazu dienen, die Umgebung im Helldunkel, z. B. des Nestes, wahrzunehmen, bei manchen Insekten überhaupt jede Bedeutung verloren haben, geht aus Plateaus Versuchen deutlich hervor. Werden nämlich die Nebenaugen zerstört, so benehmen sich die Tiere gleichwohl wie vollkommen sehend, während nach der Zerstörung der zusammengesetzten Augen die Tiere trotz der Nebenaugen wie hilflose Blinde erscheinen. Nach Plateau behalten die Insekten, bei denen man sämtliche Augen unbrauchbar gemacht hat, gleichwohl noch das dermatoptische Wahrnehmungsvermögen von Hell und Dunkel.

Raupen sollen nicht bloss hell und dunkel, sondern, wenn auch sehr kurzsichtig, doch auf 1 *cm* die Dinge gut unterscheiden können. Dazu sind sie infolge ihrer oft starken und langen Behaarung mit einem sehr feinen Tastsinn ausgestattet.

## E. Das Gehör.

Der wichtigste Teil des Ohres des Menschen und der höheren Wirbeltiere ist weder das äussere Ohr, das nur zum Zuleiten der Tonwellen dient, noch das mittlere der Paukenhöhle, sondern das innere, in welchem der Hörnerv mit seinen verschiedenen Ausbreitungen, insbesondere dem Cortischen Organ, endet, und in welchem sich die als Endolymphe bezeichnete Gehörsflüssigkeit mit dem Gehörsande oder den Otolithen (Gehörsteinen) befindet, deren Erschütterungen die Erregung des in einem ge-

wissen Teile des Gehirns (s. I. Teil, S. 78) nach innen endenden Gehörnerven bewirken.

Das Ohr der höheren Wirbeltiere ist das Ergebnis einer langen Entwickelung. Bei den Fischen findet sich nur erst der dem inneren Ohr der höheren Säugetiere entsprechende Teil. Bei den wirbellosen Tieren hat man sehr verschiedene Organe als Hörwerkzeuge bezeichnet, am meisten natürlich solche, die ihrem allgemeinen Bau nach dem Ohr der höheren Tiere ähnlich sind, also aus Säckchen bestehen, welche mit einer, feine Konkremente (Gehörsand, Gehörsteine) enthaltenden Flüssigkeit gefüllt sind.

Bei Protozoen und Echinodermen sind Hörwerkzeuge nicht nachgewiesen. Coelenteraten, z. B. Medusen, scheinen damit ausgestattet zu sein. Ebenso treten Otocysten (Hörsäckchen) ähnliche Gebilde (Hörkapseln mit einer eiweissartigen Flüssigkeit, in der Otolithen schwimmen) bei Platt-, Haar- und Ringelwürmern auf.

Ausgesprochene Hörorgane, die immer nur durch einen Hörnerv mit dem Gehirn in Verbindung stehen, wenn auch kein sehr hoch entwickeltes Hörvermögen wird von allen Forschern den Weichtieren (Muscheln, Schnecken und Cephalopoden) unzweifelhaft zugeschrieben. Bei den Muscheln liegt es im Fussteil des Körpers, bei den Schnecken entweder an den Seitenteilen der Stirngegend oder in der Nähe der Fussganglien, bei den Cephalopoden im Innern der Kopfknorpel.

Unter den Gliedertieren sind die höheren Krebse für jedes Geräusch äusserst empfindlich. Die Otocyste, einen Otolithen enthaltend, liegt bei einigen Arten im Basalglied der Innenfühler, bei Mysis dagegen seitlich in den inneren Lamellen des Schwanzfächers. Hinsichtlich der Spinnen sind die Meinungen der Forscher diametral entgegengesetzt: die einen, wie Forel, sprechen ihnen zwar ein sehr feines Tastgefühl zu, dagegen das Gehör ganz ab; andere, wie Dahl, sind von ihrer Hörfähigkeit überzeugt. Nach Haller sollen sie am Hinterrande des letzten Gelenkes des ersten Beinpaares Gebilde tragen, die den Otocysten der Kruster ähneln; nach Dahl sollen eigentümliche Borsten an Füssen und Tastern die Vermittler der Tonschwingungen sein.

| Ordnungen der niederen Tiere. | I. Allgemeinsinn. | II. Geschmacksinn. |
|---|---|---|
| 1. Vorzellige Protoplasmawesen.<br><br>Quantitativ und qualitativ wechselndes verworrenes Allgemein- u. Urgefühl niederen Grades. | Einwirkungen auf den struktur- und hautlosen Protoplasmakörper:<br>a. mechanische = Druck- und Tastempfindungen;<br>b. physikalische = Wärme, Licht;<br>c. chemische<br>α. flüssiger Art = geschmacksähnliche Empfindungen;<br>β. gasförmiger Art = geruchsähnliche Empfindungen;<br>d. Gefühle, ähnlich dem des Hungers und der Sättigung, der Ermüdung u. der Frische, des Zeugungstriebes, der Bewegung und der Ruhe. | 1.–4. Grosse Bedeutung des Geschmacksinnes für alle im Wasser lebenden Tiere. Es ist jedoch schwierig, bei den niederen wirbellosen Tieren immer besondere Organe für den Tast-, Geschmacks- und Geruchsinn aufzuweisen; diese verschiedenen Sinnesempfindungen scheinen vielmehr häufig an ein und dasselbe nervöse Organ gebunden zu sein und in ein verworrenes Allgemeingefühl zu verschmelzen. |
| 2. Infusorien (mit Haut umhüllte Protozoen). | Empfindliche Cilien = Tastorgane. Verworrenes Allgemein- u. Urgefühl wie unter 1. | 2. |
| 3. Schwämme (mehrzelligeTiere). | Gruppen eigentümlich. Tastzellen (Palpocile, Synocile). Verworrenes Allgemein- und Urgefühl. | 3. |
| 4. Coelenteraten (Korallen, Seeanemonen, Schirmquallen, Vellelen, Beroen). | Asymmetrisches Nervensystem. Viele Sinneszellen. Bedeutende Berührungsempfindlichkeit. Verworrenes Allgemein- und Urgefühl. | 4. |
| 5. Echinodermen (Haarsterne, Seesterne, Seeigel, Seewalzen). | Starke Empfindlichkeit für Berührungen. Temperaturempfindung (?). | 5.–7. Sind auch besondere Geschmacksorgane nicht nachweisbar, so sind doch Empfindungen, ähnlich den Geschmäcken höherer Tiere, sehr wahrscheinlich; sie werden aber vermittelst der gesamten Körperoberfläche oder deren Anhänge wahrgenommen. |
| 6. Würmer:<br>a. Plattwürmer (Strudel- u. Schnurwürmer.<br>b. Haarwürmer.<br>c. Moostierchen.<br>d. Rädertiere.<br>e. Gephyreen (Sternwürmer).<br>f. Ringelwürmer. | Stark ausgebildete Berührungsempfindlichkeit u. Tastsinn.<br>Geringe Hautempfindung.<br>Grosse Empfindlichkeit der Tentakeln.<br>Ausgebildetere Hautempfindlichkeit.<br>Hautempfindg., Tastorgane.<br>Haut- und Tastempfindung verschiedenen Grades. | 6. Besondere Geschmacksorgane der Blutegel. |
| 7. Ascidien (Manteltiere. | Nicht unempfindlich gegen Berührungen. | 7. |
| 8. Weichtiere<br>a. schalenlose<br>b. Muscheln (mit Schalen). | Starke Hautempfindung, empfindliche Fühler u. Arme.<br>Empfindlich gegen jede Berührung der Schale. Besondere Sinneszellen u. Tastorgane (?). | 8. Haben Geschmacksorgane, deren Sitz aber nicht in der Zunge, sondern in d. Geschmacksknospen d. Fühler liegt. |
| 9. Gliedertiere<br><br>a. Kruster<br>b. Spinnen<br>c. Tausendfüsser<br>d. Insekten | Feine Berührungsempfindlichkeit in Gliedmassen und Fühlern.<br><br>a. Sinnes- und Tastborsten.<br>b. Sehr zartes Tastvermögen. Fühlhaare.<br>c. Tastsinn in der seitlichen Zwischenhaut u. den Fühlern.<br>d. Berührungsempfindlichkeit verschieden an verschiedenen Körperstellen; Temperatursinn; dermatoptische Wahrnehmung; starkes Tastvermögen in d. Körperanhängen, die vielleicht auch physikalische u. chemische Reize in aussermenschlich. Weise vermitteln. | 9. Tast-, Geschmacks- u. Geruchsinn schwer zu trennen, vielleicht an dieselben Organe gebunden.<br>a. Geschmack.<br>b. unbekannt.<br>c. unbekannt.<br>d. Ausgeprägter Geschmacksinn, dessen Sitz schon wie bei den höheren Tieren am Eingang zum Verdauungsrohr liegt. |

| | III. Geruchsinn. | IV. Gesichtsinn. | V. Gehörsinn. |
|---|---|---|---|
| 1.–3. | Bei allen im Wasser lebenden wirbellosen Tieren ist der Geruchsinn ganz zweifelhaft und wird höchstwahrscheinlich durch den Geschmacksinn ersetzt. Grösste Bedeutung aber des Geruchsinns für alle an der Luft lebenden Tiere. | 1.–3. Lichtempfindlichkeit der Haut; Hautlichtsinn oder dermatoptisches Wahrnehmungsvermögen. Pigmentierte Sehfleckchen. | 1.–3. Hörwerkzeuge nicht nachgewiesen. |
| 4. | | 4. Die Randkörperchen auf der Umbrella der Medusen primitive Augen (?) | 4. Medusen scheinen mit Hörorgan versehen zu sein. |
| 5. | | 5. Pigmentflecke an den Armenden der Seeigel = Sehflecke. | 5. Hörwerkzeuge nicht nachgewiesen. |
| 6. | | 6. Pigmentierte Sehflecken bei Rhabdocoelen, Dendrocoelen, Nemertinen, einigen Rädertierchen und Gephyreen; ausnahmsweise bei Nematoden. Einige Regenwürmer dermatoptisch, andere mit Sehflecken ausgestattet. Pelagische Ringelwürmer mit entwickelteren Sehorganen. | 6. Platt-, Haar- und Ringelwürmer besitzen otocystenähnliche Gebilde. |
| 7. | | 7. blind. | 7. Hörwerkzeuge nicht nachgewiesen. |
| 8. | a. Der Riechsinn der Landmollusken (Lungenschnecken) steht fest; sein Organ sind die „Riechstäbchen" der Fühler.<br>b. wie oben unter 1—8. | 8. a. Viele Muscheln lichtempfindlich durch pigmentierte Epithelialzellen. Archen u. Kammuscheln sehr lichtempfindlich infolge der sich aus vielen Ommatidien zusammensetzenden Augen, unter denen die facettierten denen der Gliedertiere ähnlich sind.<br>b. Schnecken u. Cephalopoden besitzen gut entwickelte Augen. | 8. Weichtiere besitzen Hörorgane: Muscheln im Fussteil des Körpers, Schnecken an den Seitenteilen der Stirngegend oder in der Nähe der Fussganglien, Cephalopoden im Innern d. Kopfknorpeln. |
| 9. | a. Geruchsinn durch den Geschmack ersetzt.<br>b. unbekannt.<br>c. unbekannt.<br>d. Sehr stark und fein entwickelter Riechsinn, dessen Organ die in den Fühlern liegenden „Riechstäbchen" u. „Riechgruben" sind. | 9. Entwickelterer Gesichtsinn verschiedenen Grades bei den verschiedenen Gattungen:<br>α. Facetten- oder Netzaugen.<br>β. Nebenaugen (ohne Bedeutung.)<br>γ. Mittelform zwischen beiden bei Spinnen und Skorpionen.<br>δ. Dermatoptisches Wahrnehmungsvermögen. | 9. Gliedertiere.<br>a. Kruster besitzen empfindliches Gehör.<br>b. Spinnen: Gehör? Entgegengesetzte Ansichten der Forscher.<br>c. Tausendfüsser: Gehör nicht nachgewiesen.<br>d. Insekten: Gehör sehr fraglich. |

Dass die Insekten, welche Töne hervorbringen, auch Töne hören, scheint, mit Ausnahme weniger Orthopteren, nach Huber, Perrin, Dugès, Lubbock und Forel nicht der Fall zu sein. Bienen sollen sich nach Forel um Geräusche gar nicht kümmern. Lubbock mutmafst, dass die Insekten gewisse Töne wahrnehmen, welche als zu hoch vom menschlichen Ohr nicht empfunden werden. Das Gebiet ist noch sehr dunkel und bedarf genauerer Untersuchungen.

Nach Delage sollen die Otocysten z. B. der Cephalopoden, Garneelen und Krabben die Aufgabe haben, die Körperhaltung und Bewegungsrichtung durch Reflexe, die sie auf gewisse Muskeln ausüben, zu regulieren, da nach Wegnahme der Otocysten die Tiere der Herrschaft über ihre Bewegungen beraubt werden, sich fortgesetzt um ihre Längsachse und stets nach derselben Seite drehen oder in Spiralen schwimmen oder von einer Seite auf die andere schwanken oder auf einer Seite oder dem Rücken liegen. Über den hier möglicherweise in Frage kommenden Zusammenhang zwischen der Regelmässigkeit der Körperbewegung und den Gehörseindrücken vgl. dieses Werkes I. Teil, S. 73 ff.

## F. Allgemeine Folgerungen.

Aus der vorstehenden „Übersichtstafel der Sinnesthätigkeiten der niederen Tiere“ ergeben sich folgende allgemeine Thatsachen:

1. Bei allen niederen Tieren ist der Allgemeinsinn nachweisbar. Bei den Protozoen wirkt er wahrscheinlich als ein Ursinn, welcher mechanische, physikalische und chemische Reize zugleich in verworrener Weise vermittelt. Bei den höheren Ordnungen differenziert er sich allmählich zum Tast-, Druck- und Temperatursinn und schafft sich besondere Tastorgane. Der Hautsinn zeigt sich auch als dermatoptischer Lichtsinn.

2. Der Geschmack (und ebenso der Geruch) lässt sich bei den niederen Ordnungen (1—7 der Übersichtstafel) vom Allgemeinsinn noch nicht trennen; vielfach scheinen die Thätigkeiten dieser drei Sinne an dasselbe Organ gebunden zu sein. Bei allen im Wasser lebenden Tieren erscheint aber der nicht auf den Eingang des Nahrungskanals beschränkte, vielmehr über die ganze

Körperoberfläche verbreitete Geschmacksinn eine überwiegende Rolle zu spielen. Er bildet sich seine besonderen Organe in den Geschmacksknospen, die an verschiedenen Körperstellen liegen können. Blutegel, Weichtiere und unter den Gliedertieren besonders Kruster und Insekten verraten (mehr oder weniger) deutlichen Geschmacksinn.

3. Der Geruch hat seine Bedeutung vor allen für die an der Luft lebenden Tiere und bei ihnen hat er seine höchste Entfaltung erlangt. Unter den Weichtieren bekunden die Landmollusken, die Lungenschnecken, einen deutlichen Riechsinn, der sich bei den Insekten in höchstem Mafse stark und fein entwickelt.

4. Der Gesichtsinn als blosse dermatoptische Lichtempfindlichkeit erscheint schon bei den untersten Ordnungen der niederen Tiere. Er entwickelt sich dann von seinen primitivsten Organen (Pigmentflecken, Sehflecken, Ommatidien) rasch zu wirklichen Augen niedersten Grades (z. B. Facettenaugen) und erscheint somit durch die ganze niedere Tierwelt fast ebenso verbreitet wie der Allgemeinsinn.

5. Nicht so verbreitet erscheint der Gehörsinn. In den niedersten Ordnungen (1—3 und 7 der Übersichtstafel) sind Hörwerkzeuge gar nicht nachgewiesen; in den Ordnungen 4—6 treten hörorganähnliche Gebilde nur schwach hervor; erst Weichtiere und Kruster zeigen Gehör in unzweideutiger Weise. Merkwürdig ist, dass bei den sonst so hoch entwickelten Gliedertieren (mit Ausnahme der Kruster) das Gehör als der zweifelhafteste Sinn erscheint.

6. Es offenbart sich eine grosse Übereinstimmung zwischen der Welt der äusseren Reize und den durch sie entwickelten Sinnen, die zugleich eine grosse Abhängigkeit der Sinne und ihrer Entwickelung von den äusseren Reizen bedeutet. Am allgemeinsten ist der Körperoberflächen- oder Hautsinn (Allgemeinsinn), weil alle mechanischen, physikalischen und chemischen Reize zunächst auf die äussere Oberfläche des Lebewesens einwirken. Der Hautsinn ist der undifferenzierte Allgemeinsinn, aus dem sich die übrigen Sinne erst dadurch herausdifferenziert haben, dass bestimmte Sonder-

reize zunächst auf die ganze Haut, dann aber auf einzelne abgegrenzte Hautstellen vorzugsweise und wiederholt einwirkten. Im Wasser entwickelte sich so durch die in ihm gelösten Stoffe und deren chemische Reize der zuerst auf der ganzen Körperoberfläche verbreitete und erst sich allmählich an bestimmte Stellen (Organe) — nämlich an die, welche gewohnheitsmäfsig immer wieder am meisten mit der Nahrung in Berührung kommen — bindende Geschmack; in der Luft durch gasförmige Einwirkungen der Geruch. Das Licht, welches mächtig wirkend periodisch die ganze Welt durchflutet, entwickelte, wohl nicht am wenigsten auch durch den infolge seiner zeitweiligen Abwesenheit hervortretenden Gegensatz der Dunkelheit, den Lichtsinn, zuerst der Haut im allgemeinen (Dermatoptik), dann besonderer Hautstellen (Pigmentflecken, Sehflecken, Ommatidien, Augen). Am langsamsten entwickelte sich offenbar das Gehör, wofür sich vielleicht Gründe angeben lassen.

7. Die weiteste Verbreitung in der Welt der niederen Tiere zeigen Allgemeinsinn und Lichtsinn; der Geschmack entwickelt sich vorzugsweise bei den Wassertieren, der Geruch bei den Lufttieren. Das Gehör zeigt bei den niederen Tieren die späteste und schwächste Entwickelung; es ist von allen Sinnen der geistigste, da es wie kein anderer Sinn vermittelst der Sprache und der Musik das innerste Seelenleben eines Wesens einem anderen am genauesten mitteilt; seine volle Ausgestaltung scheint daher dieser Sinn auch erst bei den höheren Wirbeltieren gewonnen zu haben. Da das Gehör schwingende Luftwellen voraussetzt, so konnte es sich vorzugsweise auch nur bei den an der Luft lebenden Tieren voll entfalten. Unter den Wassertieren konnte es eine grössere Bedeutung wohl nur für die erlangen, welche entweder viel auf der Oberfläche des Wassers (Meduse) oder, zeitweilig das Wasser verlassend, auf dem Lande (Kruster), also an der Luft lebten. Doch werden alle diese kaum mehr als Geräusche vernehmen; Töne und Laute werden sie schwerlich unterscheiden. Allgemeinsinn, Geschmack und Gesicht reichen für die Lebenszwecke (Selbst- und Arterhaltung) der niederen Wassertiere, diese genannten Sinne verbunden mit dem Geruch für die Lebenszwecke

der niederen Land- und Lufttiere völlig aus. Ihrer durchschnittlichen Stummheit entspricht ihre Taubheit und umgekehrt; sie sind mundstumm, wenn sie auch mit den Flügeln summende oder durch Aufeinanderreiben der Schenkel zirpende Geräusche hervorbringen. Die Mitteilung geschieht bei ihnen, wie z. B. bei den Ameisen und Bienen, offenbar durch Betastung, also durch Tastzeichensprache. Die Entwickelung des Hörsinnes in seinen vollendeteren Stufen scheint überhaupt nicht so sehr von aussen durch aus der Natur stammende Geräusche, als vielmehr von innen durch mundtönende Mitteilung innerer Gefühlszustände und Vorstellungen, kurz der gesamten seelischen Innerlichkeit und durch die von dieser veranlassten Schälle und Töne des Mundes entwickelt zu sein. Erst auf höheren Stufen gleichmäfsig sich verfeinernder Beseelung und Gliederung wurde diese seelische Innerlichkeit so kraftvoll, dass sie, da jede Empfindung sich in Bewegungen offenbart, nach Veräusserlichung drängte, sich der Atmungsorgane und des Mundes als Werkzeuge zur Kundgebung bediente und nunmehr durch Hervorbringung feiner differenzierter, artikulierter Laute und Töne (nicht mehr blosser Geräusche) auch die Unterscheidungsfähigkeit des Gehörs, d. h. das Hörorgan entwickelte. Die Atmungswerkzeuge waren aber gerade deshalb zur Hervorbringung feinerer und unterschiedener Laute besonders geeignet, weil lustvolle und unlustvolle Empfindungen und freudige und schmerzliche Erregungen unwillkürlich den Herzschlag beschleunigen oder verlangsamen, die Lunge in verschiedenem Rhythmus atmen, den Luftstrom in verschiedener Stärke und Schnelligkeit durch die Luftröhre entweichen und dadurch unwillkürlich und mechanisch verschiedene Laute und Töne entstehen lassen. Erst von den durch Lungen atmenden und unter vielseitigen Welteindrücken lebenden Tieren an wird man auf eine reichere Lautbildung vermittelst des Mundes und im Zusammenhang damit nach unserer Meinung auch auf eine feinere Ausbildung des Ohres rechnen können. So erklärt sich wohl, warum bei den niederen Tieren dieser geistigste Sinn sich im Vergleich zu den übrigen Sinnen verhältnismäfsig so gering entwickelt hat. Es wäre dankenswert, wenn die hier aufgestellte Ansicht durch erfahrungsmäfsige Beobachtung entweder bestätigt

oder widerlegt würde. Die feinere Entwickelung des Gehörs und höhere Ausbildung des Ohres müsste demnach erst bei den Lufttieren κατ' ἐξοχήν, den Vögeln, beginnen.

## 4. Die geistige Befähigung der Tiere.

### Vorbemerkung.

Es ist das unzweifelhafte Verdienst Wilhelm Wundts, in bahnbrechender Weise auf Grund experimenteller Untersuchungen der ganzen Psychologie eine neue Wendung gegeben, ja sie erst zum Range einer wirklichen Wissenschaft erhoben zu haben. Während in Wundts „physiologischer Psychologie" das Physiologische und Psychologische noch derart vermischt waren, dass das erstere bedeutend und fast zu sehr überwog, hat Wundt in der 2. Auflage seiner „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele" (1892) und erst recht in seinem 1896 erschienenen ausgezeichnetem „Grundriss der Psychologie" dem rein Psychologischen zu seinem vollen Rechte verholfen, sodass wir nun imstande sind, mit klar definierten, aus der unmittelbaren Erfahrung geschöpften und durchaus bestimmten Begriffen operieren und mit ihnen auch an die tierpsychologischen Probleme herantreten zu können.

Mit Recht tadelt Wundt in der 23. seiner „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele", dass die Tierpsychologen an ihre Probleme bisher mit ganz vieldeutigen und unklaren, der Vulgärpsychologie entnommenen Begriffen, wie Intelligenz, Verstand, Phantasie, Schlussvermögen usw. herangetreten seien, ohne sich klar zu machen, dass diese Kollektivbegriffe keine Vermögen von dinglicher Realität seien, sondern lediglich flüssige psychische Vorgänge bedeuteten, deren sehr verwickelte Zusammensetzungen erst in ihre einfachen Elemente zu zerlegen seien. Wir haben natürlich nicht die Absicht, hier die Grundzüge der Wundtschen Psychologie zu entwickeln, müssen sie vielmehr als bekannt voraussetzen; aber auf einen Hauptpunkt sind wir doch um der richtigen Auffassung des Folgenden willen hinzuweisen genötigt.

Wundt beschränkt den Begriff der Intelligenz, welche das

begriffliche Urteilen und Schliessen, wie alle Thätigkeiten der frei waltenden Phantasie enthält, lediglich „auf jene aus den vorangegangenen (psychischen) Erlebnissen resultierende geistige Gesamtkraft der individuellen Persönlichkeit, die in dem Selbstbewusstsein, in der aktiven Aufmerksamkeit und in der willkürlichen Beherrschung des Vorstellungsverlaufes sich ausprägt." Von dieser eigentlichen aktiven und willkürlichen Intelligenz sind wohl zu unterscheiden alle die sich rein passiv und unwillkürlich vollziehenden psychischen, aber gleichwohl intellektuell zu nennenden Prozesse, welche Assoziationen heissen, auf Grund deren sich unsere Empfindungen und Gefühle zu Vorstellungen, Vorstellungsverbindungen, Gefühlsverbindungen, Affekten und Willenshandlungen zusammensetzen. „Der entscheidende Punkt für die Unterscheidungen solcher intelligenzähnlicher Assoziationswirkungen und eigentlicher Intelligenzhandlungen, sagt er (Vorlesungen, S. 387), wird immer darin liegen, dass jene auf die Verknüpfung einzelner entweder direkt durch Sinneseindrücke erweckter oder mittelst derselben reproduzierter Vorstellungen beschränkt bleiben, während eine intellektuelle Thätigkeit im engeren Sinne des Wortes (Intelligenz) nur anzunehmen ist, wo eine wirkliche Bildung von Begriffen, Urteilen und Schlüssen oder eine freie willkürliche Phantasiethätigkeit nachgewiesen werden kann." In diesem Sinn kommt Intelligenz nur dem Menschen zu. Aber es wäre ganz falsch zu meinen, dass der Mensch nur Intelligenz hätte, im Gegenteil, in diesem Sinne denkt der Mensch, wie Wundt sagt (ebenda, S. 395) „nur selten und wenig." Auch bei ihm herrschen die unwillkürlichen, passiven (sich vielleicht rein mechanisch, auf Grund der Verbindungen und Trennungen der Gehirnzellen vollziehenden) Assoziationen immerfort vor. „Unzählige Handlungen, sagt Wundt a. a. O., die in ihren Effekten Intelligenzäusserungen gleichkommen, verdanken ihren Ursprung zweifellos der Assoziation. Dazu kommt, dass beim Menschen die Rückverwandlung logischer Denkakte in gewohnheitsmäfsige Assoziationen nicht nur den Umfang der letzteren, sondern auch ihre intellektuellen Erfolge verstärkt. Denn alles Eingeübte wird zur Assoziation. Gedankenreihen, die bei ihrer ersten Entstehung eine

bedeutende intellektuelle Arbeit voraussetzten, vollziehen sich, je häufiger sie wiederholt werden, mit wachsender Sicherheit und mit mechanischer Leichtigkeit. Nicht hoch genug ist der Gewinn zu schätzen, der hieraus der Erleichterung logischer Operationen und aktiver Fantasiethätigkeit erwächst. Denn alle durch assoziative Einübung ersparte Arbeit kommt neuen intellektuellen Leistungen zu Gute. Unser wirkliches Denken, das fortwährend neben neu gebildeten Verbindungen solche zu einem festen Besitz der Seele gewordene Assoziationen verwendet, ist aber infolgedessen immer ein aus logischen und assoziativen Vorstellungsverbindungen zusammengesetzter Prozess."

Wundt hat nun sicherlich darin Recht, dass, wenn die Assoziationen schon in dem Seelenleben des Menschen eine so grosse Rolle spielen, sie den ausschliesslichen Grundprozess des tierischen Seelenlebens ausmachen. Des Menschen gewöhnlicher Vorstellungsverlauf und die daraus hervorgehenden Handlungen beruhen fast nur auf Assoziationen — das eigentliche logische Denken und die aktive Phantasiethätigkeit bilden die Ausnahme. Wie viel mehr werden sich alle als intelligent gedeuteten und der logischen Urteilsthätigkeit zugeschriebenen Handlungen des Tieres aus blossen Assoziationsprozessen ableiten lassen! Wundt beweist das schlagend an einer Reihe von komplizierten Beispielen*) tierischer, als intelligent beurteilter Handlungen, wie er ebenfalls einleuchtend zeigt, dass man nur im Sinne des reproduktiven Assoziationsprozesses von einer Fantasie der Tiere sprechen könne, nicht im Sinne einer aktiven Phantasiethätigkeit,**) daher die Spiele der Tiere nicht als Produkte einer freien erfinderischen Phantasiethätigkeit, sondern als Assoziationsspiele zu bezeichnen seien. Des Menschen geistiges Übergewicht besteht eben darin, dass sich bei ihm aus der passiven Assoziation die aktive Intelligenz entwickelt hat. Diesen Fortschritt haben selbst die höchstentwickelten Tiere nicht gemacht.

---

*) Wir werden selbst weiter unten ein eigenes typisches Beispiel einer genauen Analyse unterwerfen.

**) 23. und 24. Vorlesung.

Nach dieser wichtigen und grundlegenden Vorbemerkung werden wir im Folgenden die sich auf seelische Prozesse erstreckenden Begriffe „Intelligenz, Geistigkeit, Verstand“ und verwandte Ausdrücke in Beziehung auf die Tiere keineswegs ängstlich vermeiden, bitten jedoch, sie immer in dem erläuterten Sinne einer rein assoziativen Seelenthätigkeit und bloss assoziativen Intelligenz nehmen und verstehen zu wollen. Der Fehler der Tierpsychologen ist eben bisher immer der gewesen, dass sie verhältnismäfsig einfache Assoziationsvorgänge in apperceptive intellektuelle Operationen umgedeutet haben.

### A. Die niederen Tiere.

Es giebt zwei Wege, um uns über den Grad der geistigen Befähigung und den Inhalt der Geistesthätigkeit der niederen Tiere eine annähernde Vorstellung zu verschaffen. Wir können erstens sozusagen ein Subtraktionsexempel vornehmen, dergestalt, dass wir die Frage aufwerfen: Welche, geistigen Thätigkeiten dienende, Organe, die den höheren Tieren eigen sind, fehlen den niederen? und aus der Beantwortung dieser Frage die Folgerung ziehen: Den niederen Tieren fehlen also mit diesen Organen auch die damit verknüpften Geistesthätigkeiten. Wir können zweitens die Reize untersuchen, welche auf die niederen Tiere einwirken, und aus diesen Reizen einen Schluss auf die ihnen entsprechenden Empfindungen ziehen.

Den niedrigsten Tieren fehlt ein Gehirn; von einem höheren abstrakten Denken kann also bei ihnen keine Rede sein; ebensowenig von einer ohne Zweifel an die Gehirnzellen gebundenen Erinnerung, und da fürsorgende Voraussicht der Zukunft sich nur aus erinnerungsmäfsig aufbewahrten Erfahrungen der Vergangenheit ableiten lässt, auch nicht von irgend welcher Voraussicht des Zukünftigen. Sie können keine konkreten Vorstellungen besitzen, da zu deren Bildung einerseits die Thätigkeit der Hirnzellen, andererseits Sinneswahrnehmungen nötig sind; wie die Hirnzellen, so fehlen ihnen aber auch differenzierte Sinnesorgane und folglich differenzierte Sinneswahrnehmungen. Das nied-

rigste Tier hat also weder Gedanken noch Vorstellungen, noch Sinneswahrnehmungen. Es hat mithin auch keine Gedankentriebe (wie sie z. B. ein Mensch hat, wenn er infolge einer Idee ein Buch schreibt), noch Vorstellungstriebe (wie sie z. B. der Hund hat, der auf meilenweite Entfernungen seinen Herrn sucht und findet), noch Wahrnehmungstriebe (wie sie z. B. der Falke hat, der auf den Reiher niederstösst); es hat bloss die Empfindungen des Allgemeinsinnes und das mit diesem verbundene, oben beschriebene, verschwommene Allgemein- und Urgefühl, und die daraus hervorgehenden Empfindungstriebe. Und zwar ist dabei das Wesentliche, dass diese Empfindung stets nur Augenblicksempfindung ist, dass nämlich nur das gerade Gegenwärtige, der gerade gegenwärtige Reiz empfunden wird, ohne Erinnerung des Vergangenen oder Erwartung der Zukunft. Die niedersten Tiere sind somit ganz dem fortwährend wechselnden Lust- oder Unlustgefühl des Augenblicks hingegeben; nur dieses haben sie in ihrem minimalen Bewusstsein, nur davon werden sie getrieben. Die auf sie einwirkenden Reize sind mechanische, physikalische und chemische: sie werden also hart und Weich, Kalt und Warm, Hell und Dunkel (dermatoptisch?) und ebenso geschmacks- und geruchs(?)-analogisch empfinden. Ferner werden sie die aus inneren Zuständen ihres Protoplasmas entspringenden Reize, wie Hunger und Sättigung, Müdigkeit und Frische, endlich auch Zeugungsantriebe empfinden. Alles das werden sie in sich und für sich, rein subjektiv, in einem blossen Sichgefühl empfinden, ohne eine Ahnung von der grossen, weiten und inhaltreichen Welt zu haben, in der sie leben, nur beschränkt auf sich und das ihnen zur Existenz Dienliche, wie hauptsächlich die ihnen zur Nahrung nützlichen Stoffe, welche ihnen der Zufall zuführt. Das objektive Selbstbewusstsein des entwickelten Menschen unterscheidet logisch klar und deutlich oder sucht wenigstens zu unterscheiden das eigene Wesen von dem Wesen des die übrige Welt bildenden „Anderen." Das subjektive Selbstgefühl des unentwickelten Menschen wie des höheren Tieres unterscheidet, wenn auch nicht logisch klar und deutlich alle Unterschiede erkennend, so doch gefühlsmäfsig zwischen dem eigenen Wesen

und dem „Anderen"; es fühlt den Unterschied und Gegensatz beider, was für sein praktisches Verhalten auch völlig ausreicht; das Selbstbewusstsein und das Selbstgefühl hat also die Vorstellung des ausser ihm seienden Anderen. Diese Vorstellung des Anderen, meine ich, fehlt den niedrigsten Tieren; sie haben nur je die augenblickliche Empfindung ihres eigenen, wechselnden Zustandes, ohne über diese Sichempfindung hinaus zu gelangen oder darüber zu reflektieren. Dieses rein innerliche, verworrene Gefühl der eigenen gemischten Empfindungen ohne subjektives Selbstgefühl und ohne objektives Weltbewusstsein will ich mit dem Worte „Sichgefühl" bezeichnen. Dieses „Sichgefühl" bildet nach meiner Ansicht, die ich später genauer entwickeln werde, auch das Wesen der pflanzlichen Beseelung. Die Entwickelung der tierischen Seele zu höheren Befähigungsstufen wird nun aber dadurch gefördert, dass das „Andere" d. h. die Aussenwelt kräftiger und deutlicher in die Empfindung des niederen Tieres hineintritt; erst im Gegensatz, in fortgesetzter Wechselwirkung und im Wechselkampfe mit diesem „Anderen" kann sich das „Sichgefühl" zur deutlicheren Unterscheidung seiner selbst von jenem „Anderen", d. h. zum Selbstgefühl herausbilden. Dazu gehört aber zweierlei: erstens differenzierte Sinnesorgane, welche das Wesen des „Anderen" der tierischen Seele allmählich in engerem oder weiterem Umfang enthüllen, zweitens Gruppen von Empfindungszellen, in welchen die von den Sinnen empfangenen Welteindrücke gedächtnismäfsig aufbewahrt werden und Assoziationen bilden. Solche Empfindungszellen, die sich zum Zentrum des ganzen Wesens des Tieres, zu seinem Zentralorgan entwickeln, bilden das Analogon zu dem Gehirn der höheren Tiere — und erst wo wir solch ein gehirnähnliches Gebilde bei den niederen Tieren nebst dazu gehörigen feineren Sinnesorganen antreffen, werden wir mit Recht auf ein entwickelteres Seelenleben im Sinne des Selbstgefühls im Unterschiede vom blossen Sichgefühl schliessen können. Dies trifft aber erst zu bei den mit einem Kopfe versehenen niederen Tieren, also den kopftragenden Weich- und Gliedertieren, wenn auch ein allmählicher, stufenweiser Übergang zu grösserer geistiger Befähigung schon vom Moner an in dem Grade zu ihnen

überleitet, als sich in diesen Übergangsformen Sinnesorgane und Nervensystem mehr und mehr verfeinern. Mit jedem neuerschlossenen Sinnesorgan oder der Verfeinerung eines alten wird das niedere Tier eine bestimmtere Empfindung von dem „Anderen“ d. h. der Welt erlangen, dadurch seine Seele entwickeln und sein blosses, auf das eigene Innere beschränkte ursprüngliche Sichgefühl zu dem das „Andere“ fühlenden und sich davon unterscheidenden Selbstgefühl (natürlich bei verschiedenen Tieren in sehr verschiedenen Graden) erheben. So werden Muscheln, wie die Archen und Kammmuscheln, die, obgleich ohne Kopf, ausser starker Berührungsempfindlichkeit auch Geschmacksknospen, gut entwickelte Facettenaugen und sogar Hörorgane besitzen, natürlich geistig bedeutend weiter entwickelt sein als z. B. Medusen, die zwar starke Berührungsempfindlichkeit zeigen, bei denen aber besondere Geschmacksorgane nicht nachgewiesen und deren primitive Seh- und Hörwerkzeuge sehr fraglich sind, obwohl diese Medusen zweifelsohne wieder höher stehen als vorzellige Protoplasmawesen, welche aller differenzierter Organe entbehren. Zeigten uns die Untersuchungen, dass die höheren Gliedertiere mit ihren Netzaugen wohl Hell und Dunkel und Farben, aber keine bestimmt umrissenen Gestalten, sondern nur, d a s s  e t w a s  d a  i s t, sehen; dass Kruster wohl Geräusche hören, aber keine Töne unterscheiden: so geht daraus hervor, wie unbestimmt und verworren die Wahrnehmung und die etwa daraus erwachsenden Vorstellungen und deren Assoziationen bei dem noch niedrigeren Tiere sich gestalten müssen. Auch die Beobachtungen beweisen, dass deutliche Spuren assoziativer Intelligenz uns erst bei dem mit einem Kopf und darin liegenden Kopfganglion (Gehirn) sowie feineren Sinnesorganen ausgestatteten Weich- und Gliedertieren entgegentreten.

Die Entwickelung vom S i c h g e f ü h l zum S e l b s t g e f ü h l erfolgt, wie wir sagten, dadurch, dass das „Andere“ nach und nach deutlicher in das Bewusstsein der niederen Tiere eintritt. Dieses „Andere“ ist einerseits die umgebende Welt, andererseits aber ist das „Andere“ in dieser umgebenden Welt etwas, welches für die Ausbildung und Bereicherung des Bewusstseins des niederen Tieres von ganz besonderer Bedeutung ist, nämlich das a n d e r e Ge-

schlecht. Die Trennung in zwei verschiedene Geschlechter weist das eine Wesen mit Notwendigkeit auf ein anderes Wesen hin, lässt beide sich gegenseitig suchen, sich verbinden, und lässt in der Gemeinschaft Beziehungen und Beziehungsgefühle entstehen, welche das vereinzelte Tier nicht entwickeln kann. Diese Beziehungsgefühle aber, da sie ja gerade jenes „Andere“ betreffen, treiben das Tier aus seinem blossen Sichgefühl heraus, lassen es, dass etwas anderes da ist, kräftig empfinden, sich von diesem und dieses von sich unterscheiden, erheben es also zum Selbstgefühl, lassen es zugleich aber auch auf jenes Andere Rücksicht nehmen, befreien es somit nach und nach von seiner, mit dem Sichgefühl notwendig verbundenen, unbeschränkten Selbstsucht, kurz, lassen in ihm die ersten Keimgefühle der „Liebe“ entstehen. Der Geschlechtsunterschied erweitert mithin nicht bloss das Bewusstsein der niederen Tiere in intellektueller Hinsicht, sondern legt auch die ersten Grundlagen zur sittlichen Entwickelung und erhöht also das Seelenleben des Tieres in jeder Beziehung. Spuren höherer assoziativer Intelligenz und die ersten Keime sittlichen Verhaltens werden wir erst da bei den niederen Tieren finden, wo ihre Organisation einerseits den Kopf, andererseits das Geschlecht hervorgebracht hat. Geschlechtslose und zugleich kopflose Tiere, welche sich bloss durch Selbstteilung, Knospen- und Keimknospenbildung fortpflanzen, ermangeln daher jener kräftigen Antriebe zur Entwickelung des Bewusstseins in geistiger und sittlicher Hinsicht, welche die mit einem Kopf versehenen und geschlechtlich unterschiedenen Tiere sogar da schon auszeichnen, wo, wie bei den Schnecken, die Geschlechtstrennung erst soweit vorgeschritten ist, dass jedes Individuum als männlich und weiblich zugleich und ihre Begattung als eine doppelseitige Zwittervereinigung erscheint.

Über die Intelligenz der Schnecken und Tintenfische ist das Nötige schon Teil I, S. 49—51 angeführt. Den höchsten Rang in geistiger Beziehung nehmen unter den Wirbellosen die Gliedertiere ein. Freilich finden sich hier sehr grosse Unterschiede sowohl hinsichtlich der Gliederung wie der Beseelung. Eine Ameise steht geistig ebenso hoch über der Schildlaus, wie sie dieselbe körperlich überragt. — Von dem verständigen Handeln der Krebse

giebt Darwin einige Beispiele.*) Über die Intelligenz der Tausendfüsse s. Teil I, S. 56. Das von mannigfachen Assoziationen zeugende und insofern überlegte Treiben der verschiedenen Spinnenarten, ihren Netzbau, die Steinbeschwerung des Netzes, die Fallthürspinnen usw. und eine Fülle anderer hierher gehörigen Nachweise findet man in dem schon oben (S. 16) angeführten Werke von G. J. Romanes. Ebendaselbst findet man eingehende Schilderungen geistiger Züge aus dem Leben der Käfer, Wespen, Termiten, Bienen und Ameisen. Besonders das soziale Leben der Ameisen, ihre Freundschaften und Feindschaften, ihre Bauten und die auf deren Bewachung und Erhaltung gerichtete Sorgfalt, der dann und wann und zwar aus leicht zu erkennenden Zweckmäfsigkeitsgründen vorgenommene Wohnungswechsel, das Einsammeln der Nahrung, das Verfahren mancher Arten, die Körner durch das Herausbeissen des Keimes am Keimen zu verhindern, das Säen, Jäten und Ernten der ackerbautreibenden Ameisen, die Viehwirtschaft mancher Arten, die Blattläuse wie Milchkühe benutzen, ihr ausgebildeter Militarismus (Benennungen, welche allerdings eine gewisse Übertreibung enthalten und mehr bildlich als wörtlich zu nehmen sind), ihr unbezweifelbares Mitteilungsvermögen — alles das beweist, dass die Ameisen unter den Gliedertieren wohl die höchste Stufe geistiger Entwickelung einnehmen.

Dementsprechend ist auch das Gehirn der Ameise verhältnismäfsig so vielseitig gegliedert und kunstvoll gebaut, wie das der höheren Wirbeltiere. Es ist noch grösser und feiner entwickelt als das der Bienen und übertrifft an Umfang das Gehirn des, verglichen mit der Ameise, riesigen Maikäfers um das Drei- bis Vierfache. Dabei ist es selbst nicht grösser als etwa der vierte Teil eines Stecknadelkopfes, sodass Darwin Recht hat, wenn er im Hinblick auf die Intelligenz der Ameise sagt: „Von diesem Gesichtspunkte aus ist das Gehirn einer Ameise das wunderbarste Substanzatom in der Welt und vielleicht noch wunderbarer als das Gehirn des Menschen.“ Es zeigt, ähnlich wie das Gehirn der

*) Darwin, Abstammung des Menschen. I. S. 353. — S. auch Romanes, a. a. O. S. 154, 336, 387.

höheren Tiere, an seiner Oberfläche zwei stark entwickelte Halbkugeln; unter diesen liegen die sogen. gestielten Körper, welche bei keinem anderen Insekt so stark ausgebildet, ja bei den meisten nur schwach angedeutet sind. Erst unter den gestielten Körpern, deren unteren Teil bedeckend, lagern die Kopfganglien, welche allen Insekten gemeinsam sind; rechts und links davon finden sich die Sehhügel mit den Sehnerven; vorn und unten die Riechkolben. Die „gestielten Körper“ bilden den eigentümlichsten Bestandteil des Gehirns aller Immen, d. h. der Bienen, Wespen, Ameisen usw.; sie stehen, wie Dujardin nachwies, in engster Beziehung zur Intelligenz. Bei den Insekten von geringer Geisteskraft verschwinden sie beinahe völlig; sehr gross sind sie bei den Bienen, am grössten jedoch bei den höchstentwickelten Ameisenarten. Verletzungen des Ameisengehirnes haben ganz ähnliche Erscheinungen im Gefolge, wie die Gehirnverletzungen bei höheren Tieren. Es entstehen Reflexbewegungen einzelner Gliedmafsen, wie Krämpfe des gesamten Körpers, Bewusstsein und Wille werden aufgehoben, und äussere Reize verursachen nur noch automatische Bewegungen. Bei gewissen Gehirnverletzungen verhält sich die Ameise genau wie die des Grosshirns beraubte Taube. Einige Verletzungen erzeugen Wutanfälle, andere völlige Apathie, andere Reitbahnbewegungen, sodass in all diesen Beziehungen das Gehirn der Ameise seiner Funktion nach eine ganz ähnliche Bedeutung wie das Gehirn der Säugetiere aufweist. Bei Verletzungen oder Zerstörungen der Fühler und Augen bekundet das Tier durch sein ganzes Benehmen noch deutlich, dass es zwar hilflos geworden, aber nicht seiner Verstandes- und Willenskräfte beraubt ist, während die Verletzung oder Zerstörung des Gehirns das Tier zur Maschine herabsetzt. Übrigens ist die Ameise nicht bloss durch ihr Gehirn und Nervensystem und durch ihre Sinnesorgane vor anderen Insekten ausgezeichnet, sondern besitzt auch in ihren gezähnten Kinnladen und in ihrem am Hinterleib befestigten Stachel, aus dem die giftige Ameisensäure in die Wunden fliesst, gefährliche Waffen, durch welche sie selbst grössere Tiere zu besiegen weiss. Endlich ist auch ihr Körper mit trefflichen Werkzeugen zum Graben und Bauen, Reinigen und Ab-

putzen ausgestattet. Alles das, in Verbindung mit ihrem kühnen und doch zugleich vorsichtigen und besonnenen Charakter, verleiht ihr eine grosse Überlegenheit über die übrigen Gliedertiere und befähigt sie zu der hervorragenden Rolle, welche sie im Haushalte der Natur, zumal in tropischen Ländern, spielt. Im übrigen ist auch hier vor einer Überschätzung der geistigen Leistungen der Bienen und Ameisen mit Nachdruck zu warnen, worüber man das Nähere weiter unten im Kapitel über die Tierstaaten ersehen möge.

### B. Die höheren Tiere.

Das tierpsychologische Baersche Gesetz bewahrheitet sich auch hinsichtlich des Verhältnisses der Glieder- und Wirbeltiere: die höchsten Gattungen der Gliedertiere zeigen ohne Zweifel eine höhere geistige Entwickelung als die niedrigsten Gattungen der Wirbeltiere. Bienen und Ameisen besitzen fraglos eine höhere geistige Begabung als Fische, Amphibien und Reptilien.

Ein Hecht im Berliner Aquarium verschlang die mit ihm in denselben Behälter gesetzten kleineren Fische. Man teilte nun den Behälter durch eine in die Mitte eingesetzte starke Glasplatte in zwei Hälften, deren eine dem Hecht, die andere den kleineren Fischen angewiesen wurde. Der Hecht erblickte die Fische durch die von ihm nicht bemerkte Glasplatte, schoss gierig auf sie zu und erhielt natürlich jedesmal beim Anprallen an die Glasplatte einen heftigen Stoss auf die Schnauze, während die Fischchen unbehelligt davonschwammen. Schmerzlich belehrt, gab er nach einiger Zeit jeden Angriff auf und verfolgte die Fische auch dann nicht mehr, als man endlich um des Versuchs willen die Scheidewand entfernt hatte. Die Tierpsychologen der älteren Schule, welche die Handlungen der Tiere auf rein logische Verstandesthätigkeiten zurückführten, und die wir deshalb „Tierpsychologiker“ nennen wollen, würden diesen Fall ungefähr folgendermafsen erläutern: „Aus diesem Beispiel geht sowohl das Mafs der Klugheit, als auch der Borniertheit des Hechtes deutlich hervor. Er schliesst ursächlich richtig: Bei jedem Angriff wurde ich kräftig aufs Maul geschlagen, also ist es geraten, die Fische nicht an-

zugreifen. Aber seine geistige Beschränktheit tritt ebenso klar darin hervor, dass er die durchsichtige Glasplatte als solche nicht bemerkt, und den Stoss, den er von ihr erhält, den Fischen als Urhebern zuschreibt. Er wendet die Kategorie der Kausalität an und beweist damit, dass er Verstand hat — aber sein Irrtum, der darin besteht, dass er zwei Vorstellungen ursächlich auf einander bezieht (Fische und Stoss), die nicht in ursächlichem Zusammenhang stehen, beweist zugleich, dass sein Verstand ein sehr beschränkter ist, insofern er die Glasplatte wegen ihrer Durchsichtigkeit nicht als das wahre Hindernis erkennt." Eine solche Erklärung aus einer logisch schliessenden Verstandesthätigkeit ist nun ohne Zweifel hier ebenso falsch, als unnötig. Die Vorsicht des Hechtes, mit der er seine Angriffe gegen die kleineren Fische unterlässt, führt sich auf eine blosse Assoziation zurück nach der Analogie: Gebranntes Kind scheut das Feuer. Die Glasplatte bemerkt der Hecht als solche nicht; sie spielt also für seine Auffassung des Vorganges überhaupt keine Rolle. Der Hecht meint die Fische ohne trennende Scheidewand unmittelbar vor sich zu sehen; wir können sogar mit Recht sagen, er sieht sie unmittelbar vor sich. Jedesmal, wo er auf einen Fisch losstürzt, erhält er einen empfindlichen Schlag aufs Maul, fühlt also einen heftigen Schmerz. Nachdem sich der Vorgang häufig wiederholt hat, assoziieren sich fest miteinander die Gesichtswahrnehmung „kleiner Fisch", die Empfindung des Schlages auf die Schnauze und das Gefühl des Schmerzes. Die Gesichtswahrnehmung „kleiner Fisch" erweckt deshalb sogleich auch in der Seele des Hechtes das damit assoziierte Erinnerungsbild des Schlages und des Schmerzgefühles, und da der Hecht wie jedes lebendige Wesen die Unlust flieht, so meidet er von nun an sorgfältig die kleinen Fische, deren Berührung er so oft schmerzlich gefühlt hat. So gut wie das Kind nicht mehr in die Flamme greift, nachdem es sich einmal verbrannt hat, und zwar ohne dass es sich einer logischen Schlussreihe dabei bewusst wurde, weil es keine bildet, — sondern lediglich durch die Erinnerung an den mit der Berührung der Flamme verbundenen Schmerz, also assoziativ von der Berührung zurückgehalten wird, so verhält es sich auch mit dem

Hecht. Der Fall (und er möge als Vorbild zur Erklärung aller individueller Handlungen von Tieren dienen) liegt also viel einfacher, als die Psychologiker annehmen. Jedes logische Schlussverfahren beruht auf klaren Begriffen und deren denkgesetzmäfsige Verknüpfung und ist also ein sehr verwickelter und auf Umwegen vermittelter Vorgang. Der Hecht bildet sich keine Begriffe, noch verknüpft er sie denkgesetzmäfsig. Der ganze Vorgang verläuft viel einfacher und unmittelbarer. Es verknüpfen sich unmittelbar ohne alle Reflexion und für den Hecht ganz ungewollt, passiv und mechanisch (keine Begriffe, sondern) die unmittelbare konkrete Gesichtswahrnehmung des kleinen Fisches und das Erinnerungsbild des Schlages und Schmerzes, und unmittelbar dadurch ohne jede logische Reflexion, vielmehr rein reflektorisch, möchten wir sagen, wird der Hecht vom Angriff abgeschreckt. Der Vorgang ist somit natürlich in sich psychologisch kausal begründet, aber der Hecht wendet nicht mit Bewusstsein die Kategorie der Kausalität an. Bemerkenswert ist übrigens, dass der raubgierige Hecht sich überhaupt durch Furcht so sehr einschüchtern lässt, dass er seine Gier im einzelnen Falle überwindet und von jedem weiteren Versuche für alle Zeiten absieht. Dieses letztere scheint aber der tierischen Natur im allgemeinen zu entsprechen, hat doch auch Garner*) beobachtet, dass, wenn es sich unter einer Anzahl von streitenden Affen einmal entschieden hat, wer der stärkste ist, sich ihm nunmehr alle übrigen widerstandslos unterwerfen, ohne es jemals zu wagen, seine Autorität von neuem in Frage zu stellen. Dasselbe gilt auch von Stieren, Hirschen, wilden Pferden usw., wenn sich einmal der Kampf zu Gunsten des Siegers entschieden hat.

Einen bedeutungsvollen Fortschritt über Fische, Amphibien und Reptilien, sowie auch über die höchsten Insektenordnungen hinaus stellen in geistiger Beziehung erst die Vögel dar, welche uns daher auch eine Reihe neuer, bei den bisher besprochenen Tieren noch nicht zu Tage getretener, psychischer Eigenschaften enthüllen.

---

*) R. L. Garner, *the speech of monkeys* (London, William Heinemann, 1892) *chapter* V.

In physiologischer Beziehung überragen die Vögel die unter ihnen stehenden Wirbeltiere um ein Beträchtliches. Bei den Fischen ist das Gehirn so wenig entwickelt, dass es etwa den 800., ja sogar nur den 1000.—20 000. und noch geringeren Teil des Gesamtkörpergewichts ausmacht; bei den Amphibien ist das Verhältnis etwas günstiger; das Gehirngewicht beträgt etwa den 400.—1000. Teil (und noch weniger) des Körpergewichts. Wenn nun, um auch Säugetiere in Vergleich zu ziehen, das Gehirn des Wal einem 3300stel, das des Elefanten einem 500stel, das des Hundes einem 250stel des Körpergewichts entspricht, so werden alle diese doch von den Vögeln übertroffen, bei denen das Hirngewicht sich zum Körpergewicht wie 1 : 100—200, ja bei den kleineren Vögeln wie 1 : 90 verhält. Das günstigste Verhältnis zeigen die Singvögel, bei denen das Hirngewicht durchschnittlich $^1/_{27}$ des Körpergewichts beträgt. Bei der Blaumeise steigt das Gewicht des Gehirns sogar auf $^1/_{12}$ der Körpermasse, während es bei amerikanischen Affen nur $^1/_{13}$—$^1/_{28}$, bei dem Menschen sogar nur $^1/_{35}$—$^1/_{40}$ erreicht. Scheinbar sind also die Singvögel in dieser Beziehung vorteilhafter begabt als selbst der Mensch. Indes das ist nur Schein, denn abgesehen davon, dass das Gehirngewicht nur in relativem Verhältnis zur Intelligenz steht (vgl. Teil I, S. 85), so ist vor allem der Grad der Ausbildung des Gehirns in Rechnung zu ziehen, und da stellt sich heraus, dass das Vogelgehirn im Verhältnis zum Gehirn des Menschen und der höheren Säugetiere nur unvollständig entwickelt ist. Das Grosshirn des Vogels entspricht nur den vorderen Lappen des Menschenhirns und ermangelt noch gänzlich der grossen transversalen Kommissur des *Corpus callosum,* dessen Wichtigkeit für die psychischen Funktionen des Grosshirns Teil I, S. 82 u. 86 dargelegt ist.*)

Bedeutungsvoll ist auch das Verhältnis des Gehirns zum Rückenmark. Bei Fischen und Amphibien übertrifft die Masse des Rückenmarks die des Gehirns um das Doppelte und Drei-

*) Vgl. hierzu C. H. Carus, Vergleichende Psychologie (Wien, Braumüller, 1866) S. 167; Th. Bischoff, Naturwissenschaftliche Vorträge Münchener Gelehrter (München 1858) S. 319; Carpenter, *Mental Physiology* (London 1874) S. 116 und Romanes, a. a. O. S. 40 ff.

fache, d. h. psychologisch betrachtet, stehen die Denkfunktionen doppelt und dreifach hinter den Bewegungsfunktionen zurück. Bei der Taube fand Carus das Gehirn $2^1/_4$ Gramm, das Rückenmark 0,65 Gramm schwer; bei ihr übertrifft also umgekehrt das Gehirn an Masse das Rückenmark um mehr als das Dreifache, d. h. psychologisch gesprochen, das Intellektorium spielt eine dreimal grössere Rolle als das Motorium. Bei dem Menschen erscheint dies Verhältnis noch viel günstiger, insofern das Gehirn bei einem Durchschnittsgewicht von 1500 Gramm das etwa 50 Gramm schwere Rückenmark um das Dreissigfache übertrifft, mithin die Denkfunktion einen ungeheueren Vorsprung vor der blossen Bewegungsfunktion gewonnen hat.

Wir haben Teil I, S. 90 das Mittelhirn als Sensorium oder als das Organ der Perzeption, das Grosshirn als das Intellektorium (und Voluntatorium) oder als das Organ der Intelligenz und des Willens oder der Apperzeption bezeichnet. Wir verstehen unter Perzeption die blosse sinnliche Wahrnehmung, unter passiver Apperzeption, die sich unwillkürlich vollziehende, assoziative Verknüpfung der Sinneswahrnehmungen zu Vorstellungen, der Vorstellungen untereinander und das Festhalten der Assoziationsprodukte im Gedächtnis; unter aktiver Apperzeption, die willkürliche, sich nach logischen Gesetzen mit Bewusstsein vollziehende denkende Bearbeitung des geistigen Inhalts. Wir haben ferner Teil I, S. 109 die Bedeutung des Grosshirns für alle damit ausgestatteten tierischen Organismen geschildert. Alles, was wir dort im positiven Sinne gesagt haben, gilt zwar bereits, wenn auch nur in geringem Maſse, für alle eierlegenden Wirbeltiere, bei denen der erste Ansatz zum Grosshirn sich als Vorderlappen vorfindet (vgl. Teil I, S. 82 unten), also für Fische, Amphibien und Reptilien — die volle Bedeutung des dort Gesagten tritt aber überzeugend erst bei den Vögeln hervor, und zwar nicht bloss deshalb, weil sie die übrigen eierlegenden Wirbeltiere an Gehirnmasse übertreffen, sondern besonders auch, weil sie als freie Durchsegler der Lüfte imstande sind, eine ungeheuer viel grössere Anzahl von Welteindrücken zu gewinnen, als die Wasserbewohner oder die Staubkriecher, und somit (nach dem dritten tierpsychologischen Grund-

gesetze) ihre seelischen Eigenschaften bei weitem mächtiger als jene entwickeln. Kraftvoll wirksam erscheint bei den Vögeln die passive oder assoziative Apperzeption in all ihren Eigenschaften; scharfe Sinne sammeln zahlreiche Eindrücke, die, in Millionen von Hirnzellen aufgespeichert, sich zu Vorstellungen und Vorstellungsverbindungen assoziieren und von einem getreuen Gedächtnis zur Anwendung in zukünftigen Fällen aufbewahrt werden. Der Vogel lebt nicht mehr bloss dem Augenblick, er erinnert sich des Vergangenen und blickt in die Zukunft; er reproduziert nicht bloss alte Vorstellungen, sondern es entstehen in ihm durch Assoziation neue Vorstellungsverbindungen, wie sein mannigfaltiges Handeln beweist. Zwar herrscht auch in ihm (wie übrigens auch im Menschen) der Instinkt der Gattung, aber ihm tritt als siegreicher Mitbewerber bereits das selbständige individuelle Handeln zur Seite; wilde Leidenschaften weichen milden Sitten, ja es zeigen sich die Anfänge eines ästhetischen Geschmackes und einer künstlerischen Thätigkeit, welche jedoch in keinem Falle die Grenzen des auf die Selbst- und Arterhaltung gerichteten Trieblebens überschreiten und somit auch nicht zu einer auf aktiver Apperzeption beruhenden, freien und objektiven Phantasiethätigkeit gelangen.

Die grössere Menge Gehirnzellen erlaubt bei den Vögeln eine Ansammlung von zahlreichen Vorstellungen der verschiedensten Art, oder was dasselbe heisst, die Vögel besitzen ein vorzügliches Gedächtnis für sehr verschiedenartige Vorstellungen. Wie sehr das Ortsgedächtnis entwickelt ist, wie viel räumliche Vorstellungen im Vogelgehirn aufgespeichert und zur gelegenen Zeit reproduziert werden, beweisen die Wandervögel. Ohne Zweifel ist, wie wir in dem Kapitel über den Instinkt sehen werden, der Trieb zum Wandern instinktiv geworden, aber das Wiedererkennen des Weges, den die Vögel je nach ihrem Standorte seit vielen Generationen wählen, ist bei jedem neuen Zuge im allgemeinen wohl Sache der auf die Merkmale des Weges gerichteten und vielleicht nicht einmal immer irrtumfreien Aufmerksamkeit. Zudem erscheint, bei genauerer Überlegung, dieses Wiederfinden des Weges, wobei

die Alten in der Regel die Jungen führen,*) kaum als eine übergrosse Leistung. Vor allem bietet die Reise, welche die Vögel durch die Luft zurücklegen, für sie nicht so viel Schwierigkeiten, als wenn dieselbe zu Wasser oder zu Lande gemacht werden sollte. Die Vögel fliegen in geradester Luftlinie, auf der sich ihnen kein Hindernis entgegenstellt. Glänzende Wasserspiegel, grüne Ebenen, schneebedeckte Berggipfel u. a. unter ihnen sind für sie wahrscheinlich die von ihren scharfen Augen aus weiter Ferne erspähten Merkmale, deren einmal erfasste Lage sie in ihrer Flugrichtung auch dann nicht verfehlen, wenn sie selbst einige Stunden im Dunkel der Nacht fliegen. Diese Merkmale brauchen bei den grossen Strecken, welche die Flieger aus der Vogelperspektive überschauen, verhältnismäfsig nur wenige zu sein, viel weniger, als wir Menschen nötig hätten, wenn wir dieselbe Reise zu Fusse auf dem Lande machen müssten, wobei wir uns jede Schlucht, jeden Bach, jede Stadt, jede Strasse zu merken hätten. Angenommen die Vögel erheben sich aus dem südlichen Deutschland, so überschauen sie zunächst die schneebedeckte Alpenkette, dann die lombardische Tiefebene, darauf das langgestreckte Italien, rechts und links vom Meer glänzend umrahmt, dann das dreieckige Sicilien, endlich das blaue Mittelmeer, in dem ihnen die Insel Malta schon wieder als Zielpunkt vor Augen liegt, und von hier aus bereits das Ende der Reise, die Küste Afrikas. Es sind also nur wenige, grosse und scharf ausgeprägte Sinneseindrücke, welche sie gedächtnismäfsig zu behalten und zu reproduzieren haben. Dabei muss man das scharfe Auge der Vögel und die Schnelligkeit ihres Fluges bedenken, und die Leistung sinkt zu einer sehr gewöhnlichen herab. Vielleicht kommt ihnen auch, zumal beim nächtlichen Fliegen im Dunkeln, wo die Schärfe des Sehens nichts nützen würde, eine unsagbar feine Witterung vermittelst ihres gesamten sinnlichen Empfindens und Fühlens in Beziehung auf wärmere oder kältere, trockene oder feuchte Luft-

*) Für manche Vogelarten ist nachgewiesen, dass die Jungen später wandern als die Alten (s. Romanes, a. a. O., S. 314 ff. und Anhang von Darwin). Vgl. über den Wanderflug und seine Geschichte auch Jäger, G., Aus Natur- und Menschenleben (Leipzig 1894, Ernst Günthers Verlag) S. 144 f.

strömungen u. a. m., was uns unbekannt oder unfühlbar ist, zu Hilfe. Gerade diese feine Witterung mit allen Sinnen, oder vielleicht vorzugsweise mit dem Gemeingefühl*), muss man auch bei den erstaunlichen Leistungen der Brieftauben voraussetzen, will man ihnen nicht, wie man es gethan hat, einen ganz geheimnisvollen, besonderen sechsten Sinn oder sonstige hellseherische Begabungen zuschreiben.**)

---

*) Vgl. hierzu die vorahnende Witterung der Vögel hinsichtlich der Luft- und Wetteränderung in Beziehung auf Luftdruck, Wassergehalt und Temperatur, den sogen. Temperatursinn der Vögel auf Grund ihrer feinen Empfindung bei W. von Reichenau, Nester und Eier der Vögel (Leipzig, Ernst Günthers Verlag, 1880) S. 16 ff. „Die Empfindung, sagt Reichenau S. 18, ist eben nur der innere Ausdruck der Substanzveränderung", welche, setzen wir hinzu, durch äussere Einflüsse herbeigeführt wird.

**) „Die Brieftaube orientiert sich durch ihren weittragenden Gesichtsinn vermöge ihres geübten Raumgedächtnisses über die Richtung, in der sie vor längerer Zeit geflogen ist. Alle solche Leistungen, die man manchmal einem rätselhaften Ortssinn zuschreibt, erklären sich aus einer in bestimmter Richtung ausgebildeten und durch die Eigenschaften der Sinne unterstützten Wiedererinnerung. Die Brieftaube, die man im verschlossenen Käfig von ihrer Heimat nach einem unbekannten, weit entfernten Ort überführt, wird nie oder erst nach langen Irrwegen zurückkehren." (Wundt, Vorlesungen, S. 379 f.) — Über das Orientierungsvermögen der Tauben und anderer Tiere sprach in der Nürnberger Naturforscherversammlung Professor Exner aus Wien. Der Vortragende bezeichnete es als besonders befremdlich, dass bei dem Alter der Brieftaubenpost noch keine planmässigen Versuche über das Orientierungsvermögen der Tauben gemacht seien. Schon die alten Griechen und Ägypter hätten Brieftauben gehalten, und diese Eigenschaft der Tauben sei bis in die neueste Zeit ausgenützt worden. Vor der Legung des überseeischen Telegraphen habe das Reutersche Bureau in London seine Korrespondenz für die Brüsseler Börse durch Brieftauben besorgt. Man wisse, dass das Heimweh die Tauben in ihren Schlag zurückführe, aber wodurch sie diese wunderbare Fähigkeit, ihren Schlag wiederzufinden, erhalten, sei nicht ergründet. Die Heimatsliebe der Tauben sei noch stärker, als ihr ebenfalls ausserordentlich entwickelter Familiensinn. Der Redner hatte sich fremde Tauben gekauft, sie in Wien zum Brüten gebracht, aber sie verliessen ihre Brut und verschwanden nach ihrer Heimat. Während der Belagerung von Paris wurden in einem Luftballon mitgenommene Tauben in Brüssel ausgelassen, von dort auf sehr umständlichem Wege nach Tours gebracht, um ihre Post zu bestellen, aber sie flogen unverzüglich von Tours nach Paris zurück. Neuerdings sollen

Bemerkenswert ist weiter die Begabung der Singvögel für die Reproduktion und Produktion von Tonvorstellungen oder ihr musikalisches Gedächtnis. Eine der physiologischen Vorbedingungen (nach Jäger) ist dabei ohne Zweifel die Zweibeinigkeit. Bei den sich auf vier Füssen bewegenden Tieren wird die Lunge bei rascher

---

Brieftauben sogar von London nach Amerika gebracht und von dort zurückgeflogen sein. Unter den Annahmen, die man zur Erklärung dieser Fähigkeit aufgestellt, erwähnte der Redner eine, die er selbst geteilt habe, dass der mit den sogenannten Otolithen (Gehörsand) versehene Bogengangapparat des inneren Ohres das Orientierungsorgan der Brieftauben sei. Zur Prüfung dieser Annahme stellte er die Versuche an, über die er in Nürnberg berichtete. Die Tauben wurden im Eisenbahnwagen während der Fahrt zu ihrem Ziele in einen künstlichen Schwindel versetzt, indem man sie unzählige male um ihre Achse drehte und durch die Luft schwang. (Vgl. über denselben Versuch mit Bienen bei Romanes, a. a. O. S. 323.) Diese Bewegungen mussten auf den Gehörapparat wirken und, wenn jene Annahme zutraf, die Orientierung der Tiere beeinträchtigen; allein sie fanden von Neulengbach, welches 45 km von Wien entfernt und von der Hauptstadt durch einen Gebirgszug getrennt ist, fast ebenso leicht ihren Weg zurück nach Wien wie die Kontroltauben, mit denen keine solche Bewegungen vorgenommen worden. Dasselbe war mit Tauben der Fall, welche durch den galvanischen Strom schwindelig gemacht waren. Ja, selbst Tauben, welche während der Fahrt zum Ziele narkotisiert worden waren, fanden sich, von der Betäubung erholt, ungefähr mit derselben Geschwindigkeit nach Hause wie nicht narkotisierte Tauben. Die Versuche hatten also ein negatives Ergebnis und lehrten, dass jene Annahme nicht richtig sei. — Dr. v. Frey (Leipzig) erinnerte an ein auf die Brieftauben bezügliches Kapitel in einem Buche des Turiner Professors Mosso „Über die Ermüdung": Mosso schreibe die Orientierung der Brieftauben, mit denen er ebenfalls viele Versuche machte, dem Gesichtsinne zu, der übrigens bei den Tauben allmählich erzogen werde, indem sie zuerst nur in der Nähe ihres Schlages sich zurechtfänden, dann allmählich weitere Flüge machten und sich so auch aus grösserer Entfernung orientieren lernten. Prof. Exner erwiderte, er kenne Mossos Buch, aber es seien noch rätselhafte Umstände zu berücksichtigen, welche der Annahme entgegenständen, dass der Gesichtsinn allein die Orientierung vermittele; namentlich seien damit die Berechnungen nicht im Einklange, die man darüber angestellt habe, wie weit die Tauben sehen könnten. — Prof. Hensen-Kiel erinnerte daran, dass auch andere Vögel, wie z. B. nach Darwin der Regenpfeifer, sich aus weiter Entfernung übers Meer zurückfänden; er glaubt jedoch, dass vorwiegend das Sehvermögen dem Orientierungssinne der Vögel zu Grunde liege, und dass Tauben auch dort, wo sie sich nicht gleich orientieren könnten, sich auf Bergspitzen, Inseln usw. niederlassen, um sich zurechtzufinden. — Prof. Exner erklärte, nach dem negativen Ergebnisse seiner Versuche ebenfalls der Ansicht zuzuneigen,

Bewegung fortwährend erschüttert und die Möglichkeit einer fein regulierten Atmung aufgehoben. Menschen und Vögel gewinnen durch ihren aufrechten Gang auf zwei Beinen den Vorzug einer freieren und unbehinderten Lungenatmung und damit die Fähigkeit, den Luftstrom zu regulieren und zu artikulierten Ton- und Lautgebilden zu verwenden. Übrigens besteht der Gesang der Vögel, genau wie die menschliche Sprache, nur zum kleineren Teil aus wirklichen Klängen, zum grösseren Teil aus Geräuschen, diese Bezeichnungen im streng physikalischen und psychologischen Sinne genommen.*) Wohl die Anlage, nicht aber die Kunstvollendung und die einer besonderen Art eigentümliche Strophe des Gesanges ist den Vögeln angeboren; vielmehr wird auch hier Form und Inhalt erlernt. Die ersten Versuche zu singen sind nach Darwin (Abstammung des Menschen, I, S. 46) „wie das Stammeln des lallenden Kindes." Die jungen Männchen probieren beständig, 10—11 Monate lang, sie ahmen den Gesang und die Lockrufe

dass der Gesichtsinn die Orientierung der Vögel bedinge; es seien aber doch Thatsachen vorhanden, die dem widersprächen. So sei ein Hund, den die Kaiserin von Österreich in Regensburg von ihrer Schwester der Fürstin von Thurn-Taxis zum Geschenke erhalten, und der die Fahrt von Regensburg nach Wien mit der Eisenbahn gemacht habe, in Wien verschwunden und einige Tage darauf vor dem Palais in Regensburg tot aufgefunden worden; der Hund habe dort ein Denkmal erhalten. Ein Esel, der mit anderem Vieh aus einem spanischen Hafen eine Seefahrt machen musste, und den man, als das Schiff zu stranden drohte, ins Meer warf, sei dort, mehrere Tagreisen von der Heimat, ans Land geschwommen und in die Heimat zurückgekehrt; wir müssten daher zur Erklärung dieses Vermögens an etwas denken, was uns noch nicht bekannt sei. — Professor Rosenthal-Erlangen meinte, das „an etwas denken, was uns noch nicht bekannt sei", sollte man möglichst lange aufschieben. Es sei ja nicht ausgemacht, dass jedesmal dieselben Mittel die Tiere zur Orientierung führten. Was man von vielen Tieren, die sich wieder in die Heimat gefunden, besonders von nicht fliegenden Tieren, namentlich Katzen, wisse, sei, dass sie meist in furchtbar herabgekommenem, abgemagertem Zustande angelangt seien. Dies spreche dafür, dass die Tiere ihre sämtlichen Sinne anstrengten und lange umherirrten; es sei jedenfalls sehr dankenswert, dass Professor Exner nachgewiesen habe, dass die Erinnerung an die Reise bei der Orientierung der Tiere nicht das Wesentlichste sei, zumal da das Gedächtnis der Tiere weit schwächer sei, als das der Menschen.

*) Vgl. Wundt, Grundriss der Psychologie (Leipzig, 1896) S. 118.

ihrer Eltern nach. Manche Vögel vergessen den Winter über manches und müssen sich im Frühjahr erst wieder einüben. Hörte der junge Vogel keinen Gesang, so würde er ihn so wenig lernen, wie das menschliche Kind die Sprache; er würde, wie das letztere, nur unvollkommene Laute von sich geben. Viele Vögel lernen daher infolge besonderer Umstände den Gesang ganz anderer Arten, als zu welchen sie gehören, z. B. die Lerchen die Schläge der Finken und Nachtigallen. Sie lehren dann ihre Jungen den neuen Gesang. Auch ist der Gesang derselben Art nicht überall genau derselbe; die geringen Verschiedenheiten sind den Mundarten einer Sprache, wie die Sangesweisen verschiedener Arten den Sprachen verschiedener Menschenrassen zu vergleichen. Kein Wunder, dass manche Vögel, wie z. B. Staare, Neuntöter und besonders die Drosseln, alle möglichen Geräusche, z. B. das Bellen des Hundes und das Miauen der Katze nachahmen. Daher auch die verhältnismäfsig grosse Leichtigkeit, mit welcher viele Melodieen pfeifen und Worte nachsprechen lernen. Dies setzt bereits einen hohen Grad von, wenn auch nur unwillkürlicher, Aufmerksamkeit und passiver Apperzeption voraus, ohne den auch das Erlernen von allerlei Kunststückchen, wie sie z. B. der abgerichtete Kanarienvogel ausübt, nicht denkbar wäre. Und dass bei so bedeutender psychischer Entwickelung nicht bloss instinktive Gattungshandlungen vollzogen, sondern auch vielfach eine individuelle, den Umständen sich zweckmäfsig anpassende Thätigkeit auf Grund von erfahrungsmäfsig sich ergebenden Assoziationen und deren Anwendung auf einen gerade vorliegenden, neuen und sinnlich gegebenen Fall entwickelt wird, beweisen zahlreiche Beobachtungen, bei denen man sich aber stets hüten muss, sie nur im Sinne der Tierpsychologiker zu erklären.

Auch der Nesterbau ist keineswegs eine eintönige Instinkthandlung, vielmehr erweisen sich die Vögel als verständige Architekten, welche je nach den Umständen zweckmäfsige Abänderungen zu treffen wissen. Pouchets Beobachtungen von Schwalbennestern in Rouen ergaben, dass die alten Nester ein enges, rundes, die neuen dagegen ein längliches von Eiform hatten, sodass nun die Jungen bequem im Neste liegen und alle gleichzeitig hinaus-

sehen können. (?) Übrigens bedürfen die Vögel, wie beim Gesang, so auch beim Nesterbau der Unterweisung von seiten älterer Tiere oder doch der Anschauung eines Musternestes. Daher nach den Beobachtungen von Wallace Vögel, die in der Gefangenschaft aufgezogen werden, entweder gar kein Nest bauen und ihre Eier auf die Erde legen, oder doch nur sehr primitive Nester zu stande bringen, die oft keine Ähnlichkeit mit den Nestern ihrer Art haben. Burton brachte (nach einer Mitteilung der Zeitschrift *„Nature“)* vor einiger Zeit eine Anzahl junger Vögel von in England einheimischen Arten nach Neuseeland. Unter ihnen waren auch junge Buchfinken *(Fringilla coelebs)*, die sich gut entwickelten. Die Nester aber, welche sie bauten, zeigten kaum eine Ähnlichkeit mit denen der in England heimischen Arten, lehnten sich vielmehr den Bauten der neuseeländischen Iktroiden an; auch war die gesamte Arbeit weniger zierlich und haltbar als bei den heimischen Buchfinken und von ganz anderem Material. „Offenbar“, heisst es in dem Bericht, „wussten die Vögel nicht, wie sie bauen sollten, und so entstand ein Gemisch aus der Erinnerung an das eigene Nest und aus der Nachahmung des Nestes der Arten in der neuen Heimat.“ *)

Den ebenso gesanges- wie baukundigen Vögeln lässt sich unmöglich ein gewisser ästhetischer Sinn absprechen. Dieser zeigt sich auch bei ihnen, die ja häufig selbst ein farbenprächtiges Gefieder tragen, sowohl in ihrer Vorliebe für glänzende Farben, welche bekanntlich eine grosse Rolle in der natürlichen Zuchtwahl spielt, und für schimmernde Gegenstände, die sie zu stehlen lieben, und durch welche sie (z. B. durch Spiegel) häufig gefangen werden, als auch besonders in dem unbezweifelbaren Geschmack, mit welchem sie ihre Nester, Spielhäuser, ja sogar Gartenanlagen zu verzieren wissen. Den Staar, welcher seinen Kasten mit Frühlingsblumen schmückt, übertreffen bei weitem die australischen Kragenvögel. Für gewöhnlich bauen sie ihre Nester auf Bäumen; zur Zeit der Liebeswerbung aber errichten sie auf ebener Erde „Spielhäuser“ oder „Lauben“, 4 Fuss lang,

*) Vgl. hierzu Romanes, a. a. O., S. 228 ff. und Reichenau, W. v., Nester und Eier der Vögel (Leipzig, Ernst Günthers Verlag).

18 Zoll engl. hoch, auf einer dicken Lage von Stäben. Beide Geschlechter helfen beim Bau, besonders aber die Männchen. Hier machen sie sich den Hof, spielen und unterhalten sich. Die Lauben werden von den verschiedenen Arten (Atlasvogel, gefleckter Kragenvogel, Prinzenvogel) in sehr verschiedener Weise mit farbigen Gegenständen, bunten Federn, Muscheln, Knochen, Steinen, Gräsern und Blättern verziert und ausgeputzt. (Darwin, Abstammung II. 63 ff.) Das Wunderbarste aber leistet in dieser Beziehung der Gärtnervogel auf Neuguinea. „Er baut ein sehr kunstreiches Nest mit einem thorförmigen Eingang, und legt zu der Zeit, wo das Weibchen brütet, zu dessen Erheiterung vor diesem Thore einen reizenden Garten in einfachem Stile an. Zunächst baut er einen üppig grünen Rasen vom feinsten zierlichen Moose und verwendet auf dessen Reinhaltung einen Fleiss, der manchem Gärtner zu gönnen wäre. Die unmittelbare Umgebung des Burgthores wird sodann mit grösseren Gruppen von Blumen, schöngefärbten Früchten und Insekten verziert. Auch auf den entfernter liegenden Teilen des Rasens finden sich kleine Gruppen, aus denselben Mitteln hergestellt. Verwelkt eine Blume, verliert eine Frucht ihr Ansehen, so werden sie durch neue ersetzt. Die Bewohner des Berges Arfak, welche sich selbst durch nichts weniger als durch Schönheitssinn auszeichnen, denn ihre verwahrlosten Hütten starren vor Schmutz, bewundern die Fähigkeit des kleinen Gartenkünstlers und nennen ihn deshalb *Tukan Roban*, d. h. Gärtner. Der Gärtner ahmt dabei auch die Stimme aller dort vorkommenden Vögel mit überraschender Ähnlichkeit nach.“ *)

Dass die niedrigsten Ordnungen der Säugetiere, die Schnabel-, Beutel-, Scharr- und Faultiere mit glattem Gehirn, hinter den geistig höchstentwickelten Vögeln an Intelligenz zurückstehen, ist nach dem zweiten tierpsychologischen Gesetze sehr begreiflich. Mit der Faltung des Gehirns und dem Hinzutreten des Mittellappens muss sich bei den Wal-, Huf-, Raub- und Scheinhuftieren ein bedeutender Fortschritt über jene niedrigsten Säugetierord-

*) Büchner, Liebesleben in der Tierwelt, S. 100

nungen hinaus anbahnen; gehören doch den letzten drei höheren Ordnungen die als besonders intelligent bekannten Tiere, Pferd, Hund und Elefant an. Bei den zwar organisch höher als diese stehenden Scheibenplazentnern machen gleichwohl die unteren Ordnungen der Fledertiere und Insektenfresser, wiederum nach dem zweiten tierpsychologischen Gesetze, den Eindruck einer geistig tiefer stehenden Klasse; dagegen erhebt sich aus den Nagetieren der Biber zu beträchtlicher Intelligenz, während endlich die höchsten menschenähnlichen Formen der Affen nicht bloss mit einem Gehirn ausgestattet sind, welches bereits alle Grundzüge des menschlichen Gehirns zeigt, sondern auch in ihren Intelligenzäusserungen von jeher als das karrikierende Spiegelbild des Menschen mit Recht gegolten haben, trotz des immer noch gewaltigen Abstandes, der zwischen ihnen und selbst dem niedrigsten Menschen liegt. Die intelligentesten Tiere gehören auch den morphologisch höchsten Klassen an, und unsere gezähmten Haustiere der Säugetierordnung entstammen sämtlich eben diesen Klassen.

Das psychologisch Entscheidende und Wesentliche bei allen diesen höheren Säugetieren liegt in dem Umstande, dass sich bei ihnen die unwillkürliche Aufmerksamkeit oder die passive Apperzeption in ganz besonders hohem Grade bethätigt. Daher die offenbare Neugier, welche z. B. Affen trotz ihrer instinktiven Furcht vor Schlangen dazu bringt, immer wieder den Deckel des Schlangenkastens zu öffnen und mit genussreichem Schaudern den Feind zu beäugeln; daher aber auch die gespannte dauernde Aufmerksamkeit, mit welcher das Raubtier auf seine Beute lauert oder das abzurichtende Tier (Pferd, Hund, Elefant, Affe) den Worten und Winken seines Lehrers folgt. Ohne dieses eifrige Hingegebensein an und Gefesseltwerden durch äussere Eindrücke ist jede Dressur unmöglich, das wissen alle auf diesem Gebiete thätigen Künstler ganz genau. Daher aber auch der unwillkürliche, die Stärke des Eindrucks durch entsprechende reflektorische Ausdrucksbewegungen bekundende Drang zum Nachahmen, wie ihn nicht bloss die Affen, sondern auch, wie bereits oben erwähnt, viele Vögel zeigen. Wölfe und Schakale ahmen das Gebell der Hunde nach; junge Hunde, die mit Katzen aufgesäugt

werden, lernen von diesen die Pfoten lecken und sich damit waschen. Bewunderungswürdig ist die nur durch aufmerksames Erfassen der Merkmale mögliche Wiedererinnerung der höheren Säugetiere, welche sich besonders auf Individuen und Orte bezieht. Eine Fülle von reproduzierbaren Vorstellungen steht ihnen deshalb zu Gebote und fördert ihre assoziative Intelligenz so sehr, dass deren Äusserungen allerdings leicht den Eindruck eines logischen Schliessens machen können. Tiere bedürfen daher auch, je geistiger sie sind, umsomehr der Anregung; sie empfinden die Langweile als eine Qual und suchen ihr zu entfliehen durch Spielen mit ihresgleichen oder mit Menschen, ja durch spontane Bethätigung, wie Jagdhunde beweisen, die ohne ihren Herrn allein oder zu zweien auf die Jagd gehen. Die höheren Tiere träumen.*)

In ihren, den Lebensgewohnheiten der besonderen Tiere entsprechenden Spielen giebt sich eine gewisse Lust an nachahmender Phantasiethätigkeit, wie in der Freude des Pferdes an schönem Aufputz die Lust an einer Reizung der Sinne besonders durch Farben und bunten Schimmer, also insofern ein gewisser passiv ästhetischer Sinn zu erkennen. Sie werden wie der Mensch aus körperlichen Ursachen von selbst geisteskrank und können durch Misshandlung verrückt gemacht werden. Ohne alle diese geistigen Eigenschaften besässe das Tier nicht jene Vervollkommnungsfähigkeit, auf der alle Zähmung und Dressur beruht. Die englische Wochenrundschau „*Public opinion*" berichtet (in ihrer Nummer 1804 vom 17. April 1896 S. 495) als buchstäblich wahr: „Der aus Transvaal vor kurzem zurückgekehrte Kapitän E. Moss hat in einer kleinen Schrift den im Burenlande einheimischen Affen ein Kapitel gewidmet, das aus dem Seelenleben der Baboons, den intelligentesten der südafrikanischen Vierhänder, einige interessante Mitteilungen bringt, die zum Teile ans Unglaubliche streifen. Bekannt war schon, dass die Baboons auf den Pflanzungen der holländischen oder englischen Ansiedler gelegentlich kleine Kinder stehlen, ohne ihnen etwas zu leide zu thun; dass sie die Mädchen beim Wasserholen necken, indem sie

*) Eine Menge von Nachweisen über sämtliche hier besprochene geistige Fähigkeiten findet man in dem mehrerwähnten trefflichen Buche von Romanes.

mit Steinchen oder Früchten nach ihnen werfen; dass sie bei der Jagd auf grosse Skorpione sich gegenseitig mit äusserst schlauer Taktik helfen und auf ihren Raubzügen in die Maisfelder den Vorpostendienst organisieren. Neu möchte dagegen die jetzt gemeldete Verwendung der Baboons als Grubenarbeiter sein. „Ich habe“, erzählt Kapitän Moss, „vierundzwanzig Affen in meinen eigenen Gruben, die ohne Übertreibung so viel leisten, als sieben Arbeiter und dieselben sogar in mehr als einer Hinsicht übertreffen. So lesen sie die winzigsten Stückchen Quarz auf, um die sich der Arbeiter schwerlich kümmern würde, und tragen sie in kleinen Haufen zusammen, die dann bequem mit der Schaufel aufgenommen und in die Mühle geschafft werden. Zur Zeit, als ich auf eigene Rechnung einen Stollen in Angriff nahm, hatte ich zwei allerliebste Kerlchen, die mir zum Zeitvertreibe und aus Neugierde überallhin nachliefen. Eines schönen Tages aber war ich nicht wenig verwundert, zu sehen, dass sie es den Arbeitern nachmachten und Quarzstückchen ansammelten. Die Sache machte ihnen offenbar Spass; ganz unerwartet aber war auch die Beobachtung, dass sie nicht tändelten, sondern sich den ganzen Tag über dazuhielten. Das liess ich mir nicht zweimal sagen, zumal unsere „*diggers*“ grossenteils täppische oder faule Burschen von der eingeborenen Bevölkerung waren. Ich liess mir noch ein paar Baboons kommen und so fort, bis die zwei Dutzend voll waren. Selten habe ich im Tierleben etwas Interessanteres gesehen, als den Lehrkursus, den nun meine ersten Leibaffen mit den äusserst aufgeweckten und lernbegierigen Novizen eröffneten. Es bedurfte meinerseits nicht der mindesten Ermunterung; ich liess sie völlig gewähren. Waren sie oben im Freien mit dem Sortieren fertig, so holten sie sich frisches Rohmaterial aus dem Stollen; die gelegentlichen kleinen Reibereien, die wohl dabei vorkamen, waren nicht schlimmer, als die Katzbalgereien bei den Eingeborenen. Und bei dieser selbstgewählten Lieblingsbeschäftigung gehen sie in durchaus zielbewusster Weise zu Werke, richten ihr Augenmerk auf das Geringfügigste, laufen dicht hinter den Karren her, wenn der Quarz zu Tage gefördert wird, lesen die herunterfallenden Brocken auf, lassen aber die Werkzeuge der Arbeiter, Hacken und

Schaufeln unberührt." (?) Die Elefanten werden in Indien zu allen möglichen Arbeiten gebraucht, zu welchen das Tier zwar zuerst dressiert werden muss, die es dann aber später mit offenbarer Lust und in hohem Grade selbstthätig ausführt. Ich habe indische Elefanten bei einer in Europa reisenden Truppe von Singhalesen Baumstämme fortschaffen sehen. Die kleineren Stämme, die immerhin einen Durchmesser von 20 cm haben mochten, wurden von jedem der Tiere allein, ohne Beihilfe eines anderen Elefanten, in dem nach innen gekrümmten Rüssel getragen. Dabei war es überraschend zu sehen, wie jedes Tier den Stamm erst so lange hin- und herschob, bis es ihn genau im Gleichgewicht hielt; dann erst trug es seine Last von dannen. Die sehr grossen und zu dicken Stämme, welche die Tiere mit dem Rüssel nicht umklammern konnten, rollten sie vom Fleck, indem sie sich, je nach der Schwere des Stammes allein oder zu zweien, mit der Stirn dagegen stemmten. Dass Affen gelegentlich auch primitive Werkzeuge, z. B. einen Stein zum Aufknacken von Nüssen, oder Steine und Äste zum Angriff und zur Verteidigung benutzen, bestätigen Darwin und Brehm aus eigener Anschauung.*)

Gemeinsames Handeln der Tiere ist ohne ein Vermögen irgend welcher Mitteilung nicht zu denken. Schon den Ameisen musste man eine Art der Verständigung vermittelst der Berührung ihrer Fühler zugestehen. Dass aber eine Sprache, die sich lediglich des Tastsinns, nicht, wie es bei Taubstummen der Fall ist, auch des Gesichtsinnes bedient, möglich und in hohem Grade der Ausbildung fähig ist, zeigt das berühmte Beispiel der Laura Bridgman, welche im Alter von zwei Jahren Gesicht und Gehör völlig, Geruch und Geschmack fast ganz verlor und bald darauf auch die Sprache vergass. Sie war somit lediglich auf den Tastsinn angewiesen, schätzte sehr genau die von ihr zu durchmessenden Entfernungen ab, erkannte jedermann durch eine leichte Berührung, lernte vorzüglich die Fingersprache, und unterhielt sich nicht bloss vermittelst der Berührungen der Finger einer mit ihr durch

*) Über einen weibl. Schimpansen im zoolog. Garten zu London, dem Prof. Romanes das Verständnis von Worten und Zahlen beibrachte, s. dessen „geistige Entwicklung beim Menschen" (Leipzig, Ernst Günther Verlag) S. 60 ff.

dasselbe Mittel sprechenden Person, sondern dachte und träumte auch nach ihrer eigenen Aussage in der Fingersprache, wobei ihre Finger in fortwährender lebhafter Bewegung waren.*) Den höheren Tieren stehen aber zur Sprachbildung auch die Stimmwerkzeuge zur Verfügung. Dass der Gesang und das Zwitschern der Vögel Ausdrucksbewegungen, d. h. bis zu einem gewissen Grade Gefühls-, wenn auch nicht Begriffsprache sind, kann nicht bezweifelt werden. Aber auch die Stimmwerkzeuge der höheren Säugetiere sind modulationsfähig. Wie verschieden gestalten sich die Laute eines Hundes je nach verschiedenen Umständen! In der „*Histoire de l'Académie Royale des sciences*" (Jahrgang 1715) wird auf die Aussage von keinem Geringeren als Leibniz mitgeteilt, dass ein Knabe in der Nähe von Zeitz einem sehr intelligenten Hunde das Nachsprechen von gegen dreissig deutschen Wörtern beigebracht habe.**) Möge dies nun auch als nicht genügend beglaubigt dahingestellt bleiben, so sind doch die wissenschaftlichen Untersuchungen über die Sprache gewisser Säugetiere schon zu weit fortgeschritten, als dass man die Möglichkeit der Lösung des hier vorliegenden Problems noch in Frage ziehen könnte. Ueber die Sprache der Elefanten schreibt Jacolliot (nach einem Bericht des „Dresdner Anzeigers" vom 22. Januar 1882): „Bei genauerer Beobachtung des Elefanten erkennt man bald, dass die Laute, die er ausstösst, nicht immer dieselben sind. Er besitzt eine ganze Ausdrucksweise, die aus etwa hundert verschiedenen Modulationen besteht, die, gleich wirklichen Wörtern, bestimmte Dinge bezeichnen und sich auch stets auf dieselben Dinge beziehen; dazu kommen noch mehrere Empfindungslaute, um Freude, Schmerz oder Überraschung auszudrücken. Die Mahouts (Kornaks, Elefantenwächter), welche sich diese verschiedenen Modulationen vollkommen gemerkt haben, teilen dieselben in drei Kategorien: 1. Die Kategorie der durch die Kehle ausgestossenen Empfindungslaute, ungefähr fünfzehn Töne, welche plötzliche Freude, Schmerz und dergleichen ausdrücken; 2. Rüssellaute, ungefähr dreissig, um Zorn und Unruhe auszu-

*) Vgl. darüber Romanes, geistige Entwicklung beim Menschen. S. 117, 122.

**) Ebds. S. 128.

drücken oder um in der Dschungel um Hilfe zu rufen; 3. die mit dem Munde hervorgebrachten und die sogenannten Mischlaute aus Mund, Kehle und Rüssel. Es sind dies die zahlreichsten, denn man hat deren sechzig notiert, deren sich der Elefant unveränderlich bedient, um seinen Herrn, seinen Mahout, Wasser, Futter und alle gewöhnlich von ihm gebrauchten Dinge zu bezeichnen. Ich habe sehr oft Elefanten mit ihren Kornaks plaudern hören; ausser den kurzen lauten Tönen und einem dumpfen Brummen hört man aus ihrem Munde noch eine Menge anderer Laute hervorkommen. Der Hindu wird auf Befragen sofort ganz kaltblütig sagen, was der Elefant will: dass er Hunger hat, Hitze leidet usw. Ich kann unbedingt versichern, dass jedesmal, wenn der Elefant sich unruhig zeigte, fortwährend dieselben Laute wiederholte, und der Kornak mir sagte: „Er will Brot, Zuckerrohr, Früchte haben", der Elefant jedesmal ruhig war und schwieg, wenn er das Verlangte erhielt. Ich befand mich eines Tages in Kattogram bei dem Richter, als man sich zu Tische setzte. ‚Hole Ernest', sagte die Hausherrin zu einem Elefanten, der durch das Fenster um ein Stück Zucker bettelte. Das Tier antwortete durch einen mir unverständlichen Laut, aber die Dame sagte sofort: ‚Du wirst ihn beim Empfänger finden'. Der Elefant trabte fort und brachte zehn Minuten nachher den Knaben, den er behutsam mit dem Rüssel von seinem Rücken nahm und neben seine Mutter stellte. Derselbe Elefant läutete die Glocke zum Mittagessen, pumpte Wasser für die Küche und führte die Kinder spazieren, ohne zu gestatten, dass sich eines von ihm entferne." Derartige Beweise der Gelehrigkeit erzählt auch der frühere Gouverneur der Insel Ceylon, Sir Emerson Tennent, in seinem Werke über die genannte Insel.

Mit einer systematischen Untersuchung der Sprache der Affen beschäftigt sich der Amerikaner R. L. Garner seit einer Reihe von Jahren. Er hat die Ergebnisse seiner Forschungen in einem Werke „*The speech of monkey*" niedergelegt. Mit Hilfe des Phonographen will er mit ziemlicher Sicherheit ·bsonders bei den von ihm beobachteten Kapuzineräffchen die Bedeutung von neun verschiedenen Lauten festgestellt haben, und zwar für Futter im allgemeinen und in gewissen Abänderungen für besondere

Arten von Futter, für Geben als Imperativ: Gieb!, für Trinken, für Wetter (schlechtes oder gutes im Zusammenhang mit dem dadurch beeinflussten Allgemeinbefinden des Tieres), für Freundschaft, Liebe oder freundliche Beziehungen im allgemeinen, drei verschiedene Warnungsrufe für Gefahren, endlich einen Lockruf. Garner scheut sich nicht, seine an Affen gewonnenen Ergebnisse zu verallgemeinern und insbesondere auf unsere Haustiere auszudehnen. Er erzählt im letzten (XXVI.) Kapitel seines Werkes verschiedene Handlungen von Hunden, welche ohne Mitteilungsvermögen und eine gewisse sprachliche Verständigung zwischen den Tieren unerklärlich bleiben würden. Übrigens hat nach dem Beispiel Garners auch der bekannte Geflügelzüchter Prevot du Handray in Paris mit Hilfe des Phonographen die Hühnersprache studiert und ist zu wirklichen Ergebnissen gelangt, die er einer Zeitungsnotiz zufolge der Akademie der Wissenschaften demnächst vorlegen wird.*)

Diese Sprache der Tiere enthält ohne Zweifel Ausdrucksbewegungen, sei es in der Form von Gebärden oder von Lauten, sowohl Gemütsbewegungen als auch sogar für Vorstellungen. Sie ist aber für niemals eine wirkliche Begriffsprache und steht deshalb, wie aus dem Abschnitte über die Psychologie der Naturvölker klar erhellen wird, in ihrer Dürftigkeit, sowohl ihrem Entwickelungsgrade als ihrem Inhalt und Umfang nach, tief unter der Sprache selbst des rohesten Wilden. Ähnlich äussert sich Wundt (in seinen „Vorlesungen", S. 293 f.) darüber: „Alle sogenannten Intelligenzäusserungen der Tiere lassen sich demnach vollständig aus verhältnismäfsig einfachen Assoziationen erklären. Nirgends finden sich, wo wir irgend in der Lage sind, dem Zusammenhange der Vorgänge näher zu treten, Merkmale logischer Reflexion oder eigentlicher Phantasiethätigkeit. So wird es denn auch begreiflich, dass dem Tier eine Funktion fehlt, die, wie sie selbst das Merkmal der intellektuellen Prozesse ist, so andererseits gar nicht mangeln kann, wo die Prozesse existieren: die Sprache. Das Tier kann seine Gemütsbewegungen äussern, das entwickeltere Tier

---

*) Vgl. auch Romanes, geistige Entwicklung beim Menschen. S. 99 ff.

kann in einem beschränkteren Grade auch Vorstellungen verraten, die mit solchen Gemütsbewegungen in Verbindung stehen. Aber nirgends zeigt die Ausdrucksbewegung der Tiere jene gesetzmäfsige Gliederung, jenen mit dem Wesen intellektueller Vorstellungsbewegungen innig zusammenhängenden organischen Aufbau, der die eigentliche Sprache kennzeichnet. Das Tier besitzt also gewisse Elemente der Sprache, gerade so wie es gewisse Elemente des Bewusstseins besitzt, die als Grundlage intellektueller Funktionen dienen könnten, — aber es besitzt nicht die Sprache selbst. Wir würden daher schon aus dem Fehlen dieses äusseren Merkmals allen Grund haben zu schliessen, dass ihm die geistigen Funktionen fehlen, zu denen dieses Merkmal gehört.*) Ist es doch im allgemeinen kein physisches Hindernis, wie zuweilen geglaubt wurde, welches dem Tier die Sprache versagt. Die Artikulationsfähigkeit der Sprachorgane würde bei vielen Tieren gross genug sein, um dem Gedanken die äussere Form zu geben, wenn es nicht eben an Gedanken selber gebräche. Auf die Frage, warum die Tiere nicht sprechen, bleibt also die bekannte Antwort: weil sie nichts zu sagen haben, die richtigste. Nur muss hinzugefügt werden, dass, sofern wir gewisse, für Gefühle und Vorstellungen charakteristische Bewegungen und Laute als Vorstufen der Sprachäusserung anerkennen, solche auch dem Tiere nicht fehlen, wie denn überhaupt sein seelisches Leben in jeder Beziehung eine Vorstufe des menschlichen Seelenlebens ist."

---

*) Genau auf diesem Schlusse baute sich die Untersuchung der allerdings heute veralteten Erstlingsschrift des Verfassers „Die Tierseele. Eine Psychologie der Tiere." Von Fritz Schultze (Leipzig 1868) auf. Sie kam schon damals, wenn auch durch ganz andere Schlüsse, zu demselben Resultat, welches in dem obigen Citat Wundt ausspricht. S. 32 der kleinen Schrift sagte ich damals: „Die Ergebnisse unserer bisherigen Untersuchung konzentrieren sich in dem Hauptresultat, dass die Menschen Begriffsprache und (*sine qua non*) Begriffsbildungsvermögen, d. h. Vernunft besitzen, und dass sowohl diese Sprache und also auch demgemäfs dieses Begriffsbildungsvermögen den Tieren abgeht." Dieses Ergebnis wurde von den damals jugendlich aufstrebenden und ebenso rücksichtslosen Darwinisten als gänzlich überwundener Standpunkt zurückgewiesen. Heute kommen darwinistisch denkende Psychologen, wie z. B. Wundt, wenn auch auf neuen Wegen, wieder zu dem alten Ergebnis zurück.

Drittes Kapitel.

## Die Sittlichkeit der Tiere.

Was man Sittlichkeit nennt, bekundet sich in dem Wollen und Handeln eines Wesens. In erster Linie geht alles Wollen und Handeln bei Mensch und Tier auf die Erhaltung des Individuums und der Art. Daraus ergeben sich je zwei Grundtriebe: aus dem Interesse der individuellen Selbsterhaltung der Nahrungs- und Schutztrieb, aus dem Interesse der Arterhaltung der Trieb zur Fortpflanzung und Brutpflege. Diese Triebe, wie das aus ihnen entspringende Wollen und Handeln sind ihrem Wesen nach bei Mensch und Tier dasselbe.

Über diesen gemeinsamen Besitz, den er mit dem Tiere teilt, wird aber dem Menschen oder richtiger gesagt der Menschheit noch ein Höheres, ein Mehr, ein Überschuss zugesprochen, eben die sogen. Sittlichkeit. Diese besteht, wenn wir zunächst von dem Inhalt des Sittlichen absehen und nur die formale Seite ins Auge fassen, objektiv betrachtet, in der Summe aller sittlichen Ge- und Verbote, deren höchster Inbegriff und abstrakteste Formel als „das Sittengesetz“ bezeichnet wird; und, subjektiv betrachtet, in der Überzeugung von der Richtigkeit dieser Gebote, in der Anerkennung derselben und in der Gestaltung des praktischen Verhaltens nach denselben von seiten eines Menschen.

Diese Überzeugung von der Richtigkeit der Sittengesetze erscheint nun aber wieder in zwei Formen: sie ist erstens nicht ein klares, wissenschaftlich begründetes, theoretisches Wissen, sondern nur ein instinktiver, unbewusst und gefühlsmäfsig wirkender

Antrieb zu dem entsprechenden Handeln, oder sie ist zweitens wirklich ein klarbewusstes, auf der Kenntnis und Anerkenntnis von Gründen beruhendes Wissen.

In welcher Form tritt nun die Sittlichkeit bei den Menschen auf? Die höchsten sittlichen Gebote wie etwa das „Liebet Eure Feinde“, „Liebe deinen Nächsten wie dich selbst“, das Gebot absoluter Selbstsuchtlosigkeit und Kants kategorischer Imperativ sind und bleiben Ideale, welche von keinem Menschen verwirklicht werden, ja, man wirft mit Recht die Frage auf, ob sie, wie die menschliche Natur einmal ist, überhaupt erfüllbar sind. Die sittlichen Gebote sozusagen zweiten Ranges, wie sie z. B. in der Mosaischen Gesetztafel vorliegen, werden bekanntlich ebenso oft, wenn nicht mehr, übertreten, als gehalten, und endlich besitzen die allermeisten Menschen den Inhalt der Sittlichkeit nur unbewusst und instinktiv als sittliches Gefühl und Takt, nicht als klarbegründetes Wissen. Dieses letztere erwerben sich höchstens die Moralphilosophen, unter denen aber auch keine Übereinstimmung herrscht.

Wie werden sich nun die Tiere zur Sittlichkeit verhalten? Es ist klar, dass die in jenen Idealforderungen ausgedrückten höchsten Stufen der Sittlichkeit sich bei den Tieren nicht vorfinden werden, wenn sie selbst den Menschen fehlen. Die Summe tierischer Sittlichkeit wird überhaupt bei weitem kleiner sein als die der menschlichen, und das bewusste Wissen vom Sittlichen, wie es sich in der menschlichen Moralphilosophie zeigt, hat sich hier überhaupt noch nicht entwickelt; die Sittlichkeit bleibt unbewusstes Gefühl und instinktiver Trieb.

Wir dürfen aber nicht bloss fragen, worin besteht, sondern wie entsteht die Sittlichkeit? Alles sittliche Wollen und Handeln, alle sittlichen Pflichten und Rechte setzen die Gemeinsamkeit mehrerer, mindestens zweier Wesen voraus. Gäbe es in der Welt nur ein einziges Wesen, so wäre sein Wollen und Handeln sittlich gleichgültig. Es hätte keine Pflichten: gegen wen? Es hätte keine Rechte: über wen? — wenn es kein anderes Wesen mehr giebt! Sittliche Pflichten und Rechte setzen also stets die Gemeinschaft mehrerer voraus.

Wie entsteht nun in der Gemeinschaft die Sittlichkeit? Als Grund der Sittlichkeit erscheint zunächst der Nutzen und das Wohlergehen der Gesamtheit, dem sich der Wille des einzelnen zu unterwerfen, dem gegenüber er seine egoistischen Triebe einzuschränken hat. Wenn z. B. innerhalb einer Gemeinschaft, sagen wir einer aus mehreren Familien bestehenden Horde, jeder den andern rücksichtslos bestehlen wollte, so würde ein Kampf aller gegen alle entstehen und die Gemeinschaft, in deren Schutz der einzelne eine grössere Sicherheit geniesst, als wenn er allein ist, selbst vernichtet werden. So entsteht auf Grund übler Erfahrungen, zumal unter der zwingenden und strafenden Autorität eines Häuptlings, der an Geist und Körper kräftiger ist als die anderen, der Grundsatz oder das Gebot, dass man sich gegenseitig nicht bestehlen dürfe. Diese „sittliche Pflicht" bezieht sich aber bloss auf die Mitglieder der *einen* Gemeinschaft von kleinerem oder grösserem Umfange. Dabei kann es zugleich sittliche Pflicht sein, weil es im Nutzen dieses Stammes liegt, einen anderen Stamm erst recht zu bestehlen, dessen Mitglieder erst recht zu töten, obgleich die Mitglieder des eigenen Stammes zu töten als sittliches Unrecht gilt. So bilden sich auf diese Weise im Laufe der Zeit eine ganze Reihe von eigentümlichen sittlichen Pflichten, die inhaltlich bei verschiedenen Gemeinschaften ganz verschieden, ja sich entgegengesetzt sein können. Die Entstehung der Sittlichkeit ist *formal* überall dieselbe, *inhaltlich* weichen aber die verschiedenen „Gesetzestafeln" je nach besonderen Umständen im hohen Grade von einander ab.

Auch der Ursprung des *Gewissens* wird hier klar. Der Inbegriff aller im Laufe der Zeit entstandenen und durch Gewohnheit befestigten und geheiligten sittlichen Gebote bildet den „*Allgemeinwillen*", dem der Einzelne sich ohne Widerstand zu unterwerfen hat, nachdem er ihn durch Erziehung und Erfahrung kennen gelernt hat. Es kommt aber häufig genug vor, dass die Triebe des egoistischen Einzelwillens mächtiger sind als die Furcht vor dem Allgemeinwillen, dass also das Individuum eine Handlung begeht, die sich zu dem Allgemeinwillen im Widerspruch befindet. Der Allgemeinwille ist das „*Gute*", wie verschieden auch sein

besonderer Inhalt sein möge, und wie sehr dieser Inhalt einer höheren Entwickelungsstufe sogar als das Böse erscheinen möge; der Einzelwille, der sich gegen den Allgemeinwillen auflehnt, ist allemal das „Böse“. Diesen Konflikt zwischen dem Allgemeinwillen und seinem eigenen Individualwillen fühlt der Einzelne selbst als einen Zustand innerer Unruhe, Unlust und Qual, dem sich die Furcht vor Entdeckung und Strafe verstärkend hinzugesellt — und eben das Gefühl dieses quälenden Widerspruches ist das Gewissen. Formal ist es dasselbe überall, sein Inhalt ist aber so verschieden, als die Entwickelungsstufe verschieden ist, auf der ein besonderer Mensch steht. Daher eine Handlung, die einen Menschen auf der einen Kulturstufe völlig ruhig lässt, einem anderen auf einer anderen Kulturstufe die grössten Gewissensbisse verursachen kann. Es ist klar, dass durch Gewohnheit und Vererbung dies Gefühl sich verfeinern und verstärken kann; insofern kann man von einem „angeborenen“ Gewissen ohne Zweifel reden, nicht jedoch im Sinne eines übernatürlichen Ursprungs.

Diese utilitaristische Ableitung der Sittlichkeit erschöpft aber den Inhalt der Sittlichkeit noch nicht und erläutert den sittlichen Prozess nur halb. Sie erklärt wohl die widerwillige Zurückdrängung und gezwungene Unterwerfung des Individuums unter ein ihm verhasstes, autoritatives Gesetz und die Furcht davor, aber sie erklärt nicht die freiwillige Aufhebung und die opferfreudige Aufgebung des Eigenwillens im Interesse anderer; sie erklärt wohl die Entstehung eines lästigen Pflichtgefühls, aber nicht die Entstehung des Gefühls und Triebes einer freudigen Hingebung an andere; sie erklärt wohl das Müssen und Sollen des gesetzmäfsigen Handelns, aber nicht das „Ich will“ der liebevollen Neigung, kurz, sie erklärt die Liebe nicht, welche als relative Aufgebung des eigenen Ichs das Ideal der Selbstsuchtlosigkeit zeitigt und damit erst die Quelle eines wahrhaft ethischen Wollens und Handelns wird. Jener Utilitarismus kann mit seiner rein egoistischen Grundlegung wohl die Legalität, die ursprünglich mit Moralität gleichbedeutend ist (*leges = mores, mores = leges*) erklären, nicht aber das positiv sympathische Verhalten der organischen Wesen zu einauder, den

Altruismus, auf dem allein erst eine echt sittliche Ethik, d. h. eine aus innerem, relativ freiem Antriebe hervorgehende Rücksichtnahme und rücksichtsvolles Handeln gegen andere sich aufbauen kann.

Wir dürfen aber die Ursachen dieses Altruismus nicht auf dem transscendenten Gebiete des Übernatürlichen oder in irgend welchen metaphysischen Abstraktionen suchen, müssen vielmehr auch hier auf die allerrealsten natürlichen Eigenschaften der organischen Wesen zurückgehen — und da kann es keine Frage sein, dass allein der organische, sowohl physisch als auch psychisch motivierte Geschlechtstrieb die ursprüngliche und ewig fortdauernde Quelle aller noch so vergeistigten Liebe und damit aller eigentlichen ethischen, auf den sympathischen Gefühlen aufgebauten Sittlichkeit ist.

Zwei Urtriebe sind allen organischen Wesen eigen: Der der Selbsterhaltung und der der Arterhaltung. Jener ist der zwingende Beweggrund des Egoismus, dieser die Triebfeder des Altruismus; aus jenem entspringen alle feindlichen, aus diesem alle freundlichen Gefühle und Antriebe. Jedes Wesen will auf Grund seines Selbsterhaltungsdranges zunächst sich selbst ernähren und schützen; aber der mächtige Zauber des Arterhaltungstriebes erwacht bald in ihm; es fühlt den Geschlechtsdrang und glaubt in der Befriedigung desselben nur seiner egoistischen Lust zu fröhnen. Hierin irrt es sich; in Wahrheit dient es nicht sich, sondern dem Ganzen, der Art, der Gattung. Die Glut der Liebe entbrennt in ihm; und mag diese Liebe zuerst noch so sinnlich sein, dies neue Gefühl ist ein Gefühl unleugbarer Zusammengehörigkeit und gegenseitiger Teil- und Rücksichtnahme, welches nicht mehr bloss sich allein, sondern das Andere, nicht bloss das eigene, sondern das Wohl des Anderen im Auge hat, welches nur im Wohl des Anderen das eigene Wohl findet. Und wenn dies Gefühl zuerst nur zwischen den beiden Zeugenden entsteht und sie zusammenbindet, so erweitert es sich, sowie die Gezeugten ins Leben treten und überträgt sich als Elternliebe auf die Kinder. So entwickelt sich aus dem physisch wie psychisch gleich stark begründeten Geschlechtsdrange der Arterhaltung die Liebe als

Gatten-, Eltern-, Kinder-, Nächstenliebe. Der rücksichtslose Egoismus geht in opferfreudige Selbstsuchtlosigkeit bis zur Aufgebung des eigenen Lebens für die Jungen über; in dieser organisch und natürlich begründeten Familienliebe und in dem daraus hervorgehenden Familiensinn wurzeln alle sympathischen und echt ethischen, altruistischen Triebe; von hier aus erst übertragen sie sich auf weitere Kreise. Daher ist mit Recht die Familie als Grundquell alles wahrhaft sittlichen Fühlens und Lebens zu betrachten, aber nicht bloss in der Menschenwelt; dasselbe gilt mit demselben Rechte auch für die Tierheit.

Um den vollen Umfang und ganzen Inhalt dessen, was der Name „Sittlichkeit" begreift, zu erklären, genügt also der aus dem Selbsterhaltungstriebe folgende Egoismus und Utilitarismus nicht; es muss der sich aus der Geschlechtsliebe des Arterhaltungstriebes entwickelnde Altruismus hinzugefügt werden. Dabei stehen aber jene beiden Urtriebe in dem eigentümlichen Widerspiel zueinander, dass der von rücksichtsloser Selbstsucht geleitete Selbsterhaltungstrieb die Individuen durchaus unfrei macht, indem er ihnen das nur widerwillig getragene Joch eines Allgemeingesetzes auferlegt, während der scheinbar die Individuen völlig unfrei in den Dienst der Gattung stellende Arterhaltungstrieb sie innerlich im höchsten Mafse befriedigt und ihnen mit der Liebe in ihrer Höher- und Weiterentwickelung die einzig mögliche sittliche Freiheit, d. h. die relative Befreiung von Selbstsucht schenkt.

Aber auch diese altruistische Entwickelung arbeitet an der Entstehung und der Verfeinerung des Gewissens. Alles, was aus dem Arterhaltungstriebe für das Individuum folgt, also die Liebe in Beziehung auf Gatten, Kinder und in erweiterter Ausgestaltung auf verwandte Wesen fühlt das Individuum als innere Notwendigkeit, als innere Pflicht; und zwar, was besonders zu betonen ist, als innere Notwendigkeit seines eigenen Wesens, während es in Beziehung auf das aus dem Kampf der egoistischen Einzelwillen hervorgehende Allgemeingesetz nur eine äussere, vielfach gegen sein eigenes Wesen gerichtete Notwendigkeit empfindet, der es sich nur aus Furcht und gezwungen unterwirft, während das liebende Individuum sich dem inneren Arterhaltungsgesetz gern

und mit Lust unterthan erweist. Je inniger aber das Gesetz der Liebe seiner Natur eingepflanzt ist, um so schmerzlicher wird es jeden Verstoss dagegen empfinden, um so heftiger wird der Widerspruch zwischen dem Gebot seines innersten Wesens und seiner damit nicht übereinstimmenden lieblosen Handlung, das ist eben sein Gewissen, sich fühlbar machen. So entsteht auch hier das Gewissen, aber weit innerlicher und deshalb ergreifender, mahnender, erzieherischer. Das Gewissen des gegen die äusseren Allgemeingesetze einer grösseren oder kleineren Gemeinschaft verstossenden Individuums ist nur sozusagen das von aussen gekommene Angstgewissen des dauernden Gegensatzes, wie es im Verbrecher erscheint; das im Naturgesetze der Arterhaltung begründete und also aus dem innersten Kern eines Wesens kommende Gewissen ist dagegen das Liebesgewissen der sich innerlich verpflichtet und deshalb in ihrer Übertretung um so unglücklicher fühlenden, bloss vorübergehenden Nichtübereinstimmung, wie es in momentan uneinigen Freunden sich geltend macht. Jenes Angstgewissen verschwindet, sobald die Furcht vor Strafe schwindet; dieses Liebesgewissen kann nur mit der Vernichtung seines Besitzers selbst vernichtet werden. Beide Gewissen schmelzen aber in Wirklichkeit, sich gegenseitig verstärkend, zu einem zusammen, in dem Mafse als Individuum und Familie einerseits und die Gesamtheit aller Individuen und Familien andererseits immer mehr in einen einheitlichen Sitten- und Sittlichkeitszustand zusammenschmelzen. Immer aber bleibt das Liebesgewissen seinem Inhalt nach das allgemeinere und bei allen Wesen im Grunde identische, während das Angstgewissen seinem Inhalte nach so verschieden ist, als Sitten und Gesetze verschieden sind.

Die Gemeinschaften, in denen sich ein Allgemeinwille über den Einzelwillen bildet, sind engere und weitere: Ehe, Familie, Horde, Stamm, Volk, Völkergemeinschaften, Menschheit. Sie verhalten sich wie konzentrische Kreise. In dem weiteren Kreise kann ein Allgemeinwille natürlich erst entstehen, nachdem er sich im engeren Kreise schon gebildet hat. In der Ehe herrscht der gemeinsame Wille der beiden Ehegatten insofern, als aus den zwei Willen der beiden ein dritter gemeinsamer geworden ist, der die

Willen der beiden Gatten entweder zu gleichen Teilen oder durch das Übergewicht eines der beiden Gatten und die Unterwerfung des anderen in verschiedenen Prozentsätzen enthält. In der Familie regiert der Familienbrauch, im Stamme das Stammesherkommen usw. So giebt es also verschiedene engere und weitere Kreise der Sittlichkeit, und zwar nicht bloss dem Umfange, sondern auch dem Inhalte nach. In der einen Familie gilt dieser, in der anderen jener Brauch, in diesem Stamme dieses, in jenem jenes, vielleicht gerade entgegengesetzte, Herkommen mit gleicher Verbindlichkeit. Die weiteren Kreise schliessen wohl die engeren ein, nicht aber umgekehrt die engeren die weiteren. Wer also nur erst die Sittlichkeit des engeren Kreises kennt, wie z. B. das Kind nur den Familienbrauch und auch diesen nur zum Teil, ist noch nicht verantwortlich hinsichtlich der Gesetze des weiteren Kreises und fühlt sich mithin bei unbewusster Übertretung derselben nicht schuldig wie etwa das kleine Kind, welches spielend ein Haus in Brand steckt.

Es giebt aber nicht allein engere und weitere Kreise der Sittlichkeit, welche mit den engeren und weiteren Lebensgemeinschaften der Individuen (Familie, Stamm usw.) zusammenfallen, sondern innerhalb eines und desselben Lebenskreises kann bei verschiedenen Familien, Stämmen und Völkern auch die Sittlichkeit ihrem Grade nach sehr verschieden entwickelt sein. So ist die Ehe zwar dem Lebenskreise nach dieselbe, sei es als Viel- oder Einehe, bei den verschiedensten Völkern, aber doch ihrer sittlichen Entwickelungsstufe nach ungleich verschieden sowohl in den aufeinanderfolgenden Epochen der Geschichte bei verschiedenen, in der Kulturentwickelung immer höher steigenden Völkern, als auch in den verschiedenen Schichten eines und desselben Volkes zur selben Zeit.*) Man kann, allerdings nur im allgemeinen, sagen, dass, je mehr sich die Kreise der Sittlichkeit erweitern, um so höher auch der Sittlichkeitsgrad der einzelnen konzentrischen Kreise wächst, und umgekehrt, je niedriger im allgemeinen der Sittlichkeitsgrad liegt, desto enger auch noch die Kreise der Sittlichkeit gezogen sind. So ist im allgemeinen heute ohne Zweifel

*) Vgl. hierzu Hellwald, Fr. v., die menschliche Familie, nach ihrer Entstehung und natürlichen Entwicklung. Leipzig, Ernst Günther Verlag 1889.

in der umfassenden Völkergemeinschaft der civilisierten Staaten, also in diesem sehr erweiterten Kreise, auch der Sittlichkeitsgrad ein höherer, als in dem engen Kreise einer Horde wilder Australier. Je höher die Sittlichkeit dem Grade nach gestiegen ist, umsomehr Lebenskreise umfasst sie, und umgekehrt. Die Entwickelung der Sittlichkeit verhält sich etwa wie ein auf die Spitze gestellter Kegel: je tiefer nach unten, um so enger der Kreis und um so niedriger der Grad — je höher nach oben, um so weiter der Kreis und um so höher der Grad. Die tiefere Stufe hat stets einen geringeren Umfang, Inhalt und Grad als die höhere. Die Entwickelung der Sittlichkeit steigt in senkrechter Richtung dem Grade nach und zugleich in wagerechter Ausdehnung dem Umfange nach.

Und so ergiebt sich denn, dass in der Menschheit ungeheuer viele mannigfaltige und verschiedene Entwickelungsstufen der Sittlichkeit in objektiver wie subjektiver Bedeutung und ebenso viele Arten und Grade des Gewissens vorkommen, und dass sich mit diesen unteren Entwickelungsstufen die Sittlichkeit der Tiere sehr wohl und mit vollem Rechte vergleichen lässt. Aber erst da werden wir bei den Tieren die ersten Spuren eines sittlichen Wollens und Handelns finden, wo einerseits eine mehr oder weniger andauernde Gemeinschaft mehrerer, also mindestens zweier Individuen besteht, und sich andererseits schon ein höherer Grad von Intelligenz entwickelt hat, der ausreicht, um ein anderes Wesen als Seinesgleichen zu erkennen und anzuerkennen. Als physiologischen Mafsstab dieses höheren Intelligenzgrades können wir den Besitz eines Kopfes mit Kopfganglien und eines centralisierten Nervensystems bezeichnen. Ausgeschlossen bleiben hier demnach die niedrigsten kopflosen Tiere, welche entweder jedes isoliert für sich oder festgewachsen leben und sich nur ungeschlechtlich durch Selbstteilung oder Knospenbildung fortpflanzen. Die erste kürzer oder länger dauernde Gemeinschaft ist die Geschlechtsgemeinschaft. Liebe ist der Gipfel aller Sittlichkeit, Liebe ist auch ihr Anfang. Das Physische und Psychische ist in ihr eng verbunden und gar nicht voneinander zu trennen. Auch die Geschlechtsliebe der Tiere ist nicht bloss physisch, sondern stets auch psychisch motiviert. Liebe ist auch bei den Tieren schon herz-

liche Anteilnahme an dem andern und Zurückdrängen des selbstsüchtigen Eigenwillens, wenn auch nur für kurze Zeit.

Es ist merkwürdig, wie in der Natur alles zusammenstimmt. Die ersten Ansätze entwickelterer Geistigkeit finden wir bei den kopftragenden Weichtieren, und zwar schon bei den Schnecken. Bei diesen tritt die geschlechtliche Fortpflanzung in ihrer niedrigsten Form als Zwitterkopulation auf; hier zeigen sich mit der Geschlechtsgemeinschaft auch die ersten Spuren liebevoller Anhänglichkeit, wie die bereits früher (Teil I, S. 50) gemachten Mitteilungen, insbesondere über Lonsdales Schneckenpaar, beweisen. Organisation, Geistigkeit und Sittlichkeit halten also gleichen Schritt miteinander.

Unter den Gliedertieren bekunden die Krebse eine grosse Anhänglichkeit des Männchens an das Weibchen und eine Wiedererkennung nach längerer Trennung (Darwin, Abstammung, I. 353). Der Einsiedlerkrebs, der seinen weichen Hinterleib in ein Muschelgehäuse verbirgt, um ihn zu schützen, und die Seerose, welche sich auf diesem Gehäuse ansiedelt und den Krebs bei Angriffen verteidigen hilft, bieten das Bild einer allerdings auf gegenseitigen Vorteil gegründeten Freundschaft zweier der Art nach nicht zusammengehöriger Tiere, wobei dem Krebse die aktivere Rolle zufällt.*) Dass es auf dieser Stufe der Tierheit mit der Liebe aber noch nicht weit her ist, zeigt das Spinnenweibchen, welches, meistens grösser und stärker als das Männchen, dieses im Augenblick seiner Liebeswerbung ergreift und erbarmungslos auffrisst. An ihre Brut, d. h. ihre Eier, welche sie in einem Säckchen aus Gespinnst sorgsam mit sich herumschleppen, besitzen dagegen die Spinnenweibchen die grösste Anhänglichkeit.**) Bei den Taucherglockenspinnen leben Männchen und Weibchen friedlich zusammen und beschäftigen sich gemeinsam mit der Pflege der Jungen. Von einer zu der Ordnung *Thysanura* gehörenden Käferart *Sminthurus luteus* erzählt Lubbock (bei Darwin, Abstammung, I. 366): „Es ist sehr unterhaltend, diese kleinen Wesen miteinander kokettieren

*) Schneider, der tierische Wille, Leipzig. 1880. S. 362.

**) Darwin, Über Instinkt (Anhang zu Romanes, geistige Entwicklung im Tierreich). S. 434, 435.

zu sehen. Das Männchen, welches viel kleiner als das Weibchen ist, läuft um dasselbe her; sie stossen sich einander, stellen sich einander gerade gegenüber und bewegen sich vorwärts und rückwärts wie zwei spielende Lämmer. Dann thut das Weibchen, als wenn es davonliefe, und das Männchen läuft hinter ihm her mit einem komischen Ansehen des Ärgers, überholt es und stellt sich ihm wieder gegenüber. Dann dreht sich das Weibchen spröde herum, aber das Männchen, schneller und lebendiger, schwenkt gleichfalls rundum und scheint es mit seinen Antennen zu peitschen. Dann stehen sie für ein Weilchen wieder Auge in Auge, spielen mit ihren Antennen und scheinen durchaus nur einander anzugehören." Bei vielen Käfern kommen schon Kämpfe der Männchen um das Weibchen vor, ein Beweis der sich steigernden Stärke roher Anhänglichkeit und erwachender Eifersucht. „Die beiden Geschlechter von *Lethrus cephalotes* (eines lamellicornen Käfers) bewohnen eine und dieselbe Höhle, und das Männchen hat grössere Mandibeln als das Weibchen. Wenn ein fremdes Männchen während der Brutzeit in die Höhle einzudringen versucht, so wird es angegriffen. Das Weibchen bleibt dabei nicht passiv, sondern schliesst die Öffnung der Höhle und feuert sein Männchen dadurch an, dass es dasselbe beständig von hinten hervortreibt. Die ganze Handlung hört nicht eher auf, als bis der Angreifer getötet ist oder davonläuft. Die beiden Geschlechter eines anderen lamellicornen Käfers, des *Ateuchus cicatricosus*, leben paarweise und scheinen sehr aneinander zu hängen. Das Männchen treibt das Weibchen dazu an, die Kotballen zu rollen, in denen die Eier abgelegt werden, und wenn das Weibchen entfernt wird, wird das Männchen sehr beunruhigt; wird dagegen das Männchen entfernt, so hört das Weibchen völlig auf zu arbeiten und würde, wie Mr. Brulerie glaubt, auf derselben Stelle bleiben, bis es stürbe." (Darwin, Abstammung, I. 391.) Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass bei diesen Tieren bereits die Gefühle der Anhänglichkeit, Freundschaft, Liebe und Treue walten, und es ist nicht einzusehen, warum man nicht die Geschlechtsgemeinschaft z. B. der letztgenannten Käfer mit vollem Rechte eine Ehe nennen sollte. Dass bei den Bienen und Ameisen mit der hochgradigen Steige-

rung ihrer Intelligenz auch jene Gefühle entsprechend kräftiger werden, beweisen die diesen Gefühlen entspringenden zahlreichen und bereits sittlich sehr komplizierten Handlungen gegenseitiger Fürsorge und Hilfe.*)

Im Wirbeltierstamme stehen, entsprechend dem zweiten tierpsychologischen Baer'schen Gesetze die niederen Ordnungen der Fische, Amphibien und Reptilien auch in sittlicher Beziehung hinter den höchsten Ordnungen des Gliedertierstammes, nämlich den Bienen und Ameisen, entschieden zurück. Bei den meisten Fischen leben Männchen und Weibchen nur während der Laichzeit zusammen, später bekümmern sie sich weder um einander, noch um die Eier und Jungen. Es giebt jedoch Ausnahmen. Bei Forellen und Lachsen findet eine Art Liebeswerbung und Kämpfe der Männchen um die Weibchen statt. Auch scheint bei den Fischen nicht die Mutterliebe, sondern die Vaterliebe grösser zu sein, denn die Männchen sind es, nicht die Weibchen, welche bei einigen Arten die Jungen aufziehen. Der von Agassiz entdeckte, zur Familie der *Labyrinthici* gehörende *Paterfamilias* bringt die Eier in seiner Kiemenhöhle zum Ausbrüten. Die ausschlüpfenden Jungen beherbergt der Vater so lange in seiner offenstehenden Mundhöhle, bis sie selbständig geworden sind. Diese väterliche Fürsorge findet sich erst recht bei den nesterbauenden Fischen. Zu diesen gehört z. B. der in unseren Gewässern lebende gemeine Stichling (*Gasterosteus leiurus*). Nach Darwin (Abstammung, II. 2, 12, 18) ist er „närrisch vor Entzücken", wenn das Weibchen aus seinem Versteck herauskommt und das Nest in Augenschein nimmt, welches das Männchen für jenes gebaut hat. „Das Männchen fliegt um das Weibchen herum in allen Richtungen, dann zurück zu den angehäuften Materialien für den Nestbau, dann wieder zurück in einem Augenblick, und wenn das Weibchen nicht entgegenkommt, versucht das Männchen es mit seiner Schnauze zu stossen und es mit dem Schwanz und dem Seitenstachel nach dem Nest zu treiben." — „Das Männchen verrichtet eine lange Zeit hindurch die Pflichten einer Wärterin

*) Vgl. Hellwald, Fr. v., Die menschliche Familie etc. Kap. II—IV.

mit exemplarischer Sorgfalt und Wachsamkeit und ist beständig thätig, die Jungen sanft zum Neste zurückzuleiten, wenn sie sich zu weit entfernen. Mutig treibt es alle Feinde fort, zu denen auch das Weibchen gehört." Der männliche Regenbogenfisch im Ganges hütet seine Jungen in einem von ihm aus Tang gebauten, die Gestalt eines breitrandigem Filzhutes besitzenden, kuppelförmigen Neste, bis die Kleinen erwachsen sind, während die Mutter nach der Eierablage auf Nimmerwiedersehen verschwindet. Unter den Reptilien wird die Liebe der Fröschin zu ihrem Laich, ebenso die Liebeder Krokodilinnen zu ihren Jungen als sehr gross geschildert. Der männliche Alligator wirbt um das Weibchen durch aussergewöhnlich lebhafte Schwimmbewegungen und furchtbares Brüllen (Darwin, Abstammung, II. 25, 26).

Einen bedeutungsvollen Fortschritt macht der Wirbeltierstamm, wie in geistiger, so auch in sittlicher Beziehung erst in der Klasse der Vögel. In der Geschlechtsgemeinschaft der Vögel zeigen sich bereits alle die Besonderheiten, welche auch die menschliche Geschlechtsgemeinschaft charakterisieren. Den Beginn des Geschlechtsverhältnisses macht die Liebeswerbung. Im Frühjahr versammeln sich Männchen und Weibchen. Während letztere passiv zuschauen, suchen erstere die Weibchen für sich zu gewinnen durch Schaustellung ihrer Kraft in Kämpfen oder ihrer Gewandtheit im Fliegen und Tanzen und anderen merkwürdigen Gesten (die Balze des Auer- und Birkhahns, die Rebhuhntänze in Nordamerika; die seltsamen Geberden des Reihers, Aasgeiers, Bussards, Weisskehlchens u. a.) oder durch ihre Kunstfertigkeit im Gesange oder die Entfaltung ihres prächtigen Gefieders. Es ist also gerade wie bei den Menschen, wo auch der Liebhaber seine Liebste durch seine Martialität oder sein schönes Tanzen oder durch seinen geschmeidigen Zungenschlag oder durch ein Ständchen oder durch Prachtentfaltung zu gewinnen sucht. Dem Weibchen steht seinerseits eine völlig freie Wahl zu. Denn keineswegs ist bei den Tieren, und zumal den höher entwickelten, die Liebe ein roher physischer Akt, sondern zugleich wie bei den Menschen ein psychisch motivierter Vorgang. Ohne Wohlgefallen aneinander paaren sich Männchen und Weibchen nicht. Es liegen unzählige Beispiele sowohl für die

stärkste Abneigung als auch für die innigste Zuneigung z. B. zwischen Tauben vor. Ja, manchmal verlieben sich Exemplare verschiedener Arten ineinander, z. B. eine männliche Amsel in eine weibliche Drossel.*)

Der Liebeswerbung und Liebeswahl folgt die Ehe, welche sich je nach verschiedenen Arten monogam oder polygam gestaltet. Amsel und Gimpel z. B. leben monogam, Paradiesvögel und Kolibris scheinen Polygamisten zu sein. Die hühnerartigen Vögel leben meistens polygam, Perlhuhn und Rebhuhn dagegen monogam. Im Naturzustande leben die Kanarienvögel nur paarweise, doch bringen die Züchter oft mehrere Weibchen mit Erfolg zu einem Männchen; es wird aber versichert, dass von diesem nur das erste Weibchen als eigentliche Frau behandelt wird, dass nur dieses und seine Jungen von ihm gefüttert werden (Darwin, Abstammung, I. 288 f.). Die Wildenten sind strenge Monogamisten, die zahme Ente ist zur Polygamie übergegangen.

Das Verhältnis der Ehegatten gestaltet sich in der Vielehe durchaus andersartig als in der Einehe. Jene führt zur Unterordnung der Weibchen unter das Männchen, diese zur Nebenordnung. Der Hahn ist der Herrscher, dafür sorgt er aber für die Hennen, sucht Futter für sie und schützt sie. Die Henne tritt erst dann aus ihrer Passivität heraus, wenn sie Junge hat, die sie nun sorgfältig ernährt und beschützt, während der Hahn sich weniger um die Brut bekümmert. In der Einehe dagegen besorgen Männchen und Weibchen alle Geschäfte gemeinsam; sie brüten vielfach abwechselnd; beide suchen Futter für die Jungen. Sie hängen mit grösster Zuneigung aneinander, sitzen, wie die Taubenpaare, am liebsten zusammen und schnäbeln sich auf das zärtlichste. Fast immer bewohnen sie ein Nest gemeinsam; bei den Schwalben leben jedoch Männchen und Weibchen in verschiedenen Nestern. Alle guten wie schlechten Erscheinungen der menschlichen Ehe finden sich schon in der Ehe der Vögel, nur dass die guten zu überwiegen scheinen. Die Ehegatten erweisen

*) Zahlreiche Beispiele von mannigfaltigen Verbindungen und Freundschaften verschiedner, oft einander feindlicher Arten s. Darwin, Abstammung des Menschen II. 100, 104 f. und besonders bei Romanes, a. a. O. 197 ff.

sich allerlei Zärtlichkeiten, leisten sich Beistand und halten sich meistens unverbrüchliche Treue. Oftmals hat der Tod des einen Teiles auch den des anderen zur Folge. Es giebt Wittwer und Wittwen, die es bleiben, doch kommen auch Wiederverheiratungen vor. Dem seltenen Falle der Untreue und des mit aller List und Vorsicht ausgeführten Ehebruches entspricht brennende Eifersucht und die Bestrafung des schuldigen Teiles durch einen Racheakt von Seiten des gekränkten Teiles, der als „Arzt seiner Ehre" waltet.*)

Aus der Ehe entspringt die Familie und das Familienleben. Man glaubt die Geschichte einer menschlichen Familie zu hören, wenn man die Einzelheiten z. B. aus dem Leben einer Finkenfamilie vernimmt.**) Den Kleinen wird eine vollständige und sorgfältige Erziehung erteilt. Sie erstreckt sich in erster Linie auf Körperpflege. Die Jungen müssen gefüttert werden, ein sehr mühsames Geschäft für die Eltern, wenn man bedenkt, dass eine einzige Staarenfamilie täglich gegen 1000 Schnecken, Raupen usw. gebraucht; sie müssen gereinigt werden; die Alten suchen ihnen das Ungeziefer ab und entfernen den Unrat aus dem Neste; wenn sie grösser geworden sind, werden die Jungen gewöhnt, sich über den Nestrand hinaus zu entleeren; hartleibigen Jungen verhelfen die Alten zur Entleerung, indem sie den Schnabel in den After der Kleinen stecken.***) Die Erziehung umfasst ferner eine entsprechende Belehrung. Die Jungen müssen auf ihre Laufbahn vorbereitet werden, welche hier vielmehr eine Flugbahn ist. Mit Gewalt werfen die Eltern die flüggen, aber ängstlichen Jungen zum Neste hinaus, damit sie fliegen lernen. Die Jungen werden zur Jagd angeleitet, vor allem aber wird auch bei den Singvögeln die Kunstausbildung des Gesanges nicht versäumt.

Alle Familienglieder hängen treu und innig aneinander. Die Mutterliebe der Vogelweibchen ist bekannt, doch giebt es auch zahlreiche Beweise für die Vaterliebe der Männchen zu den

---

*) S. darüber besonders Hellwald, Fr. v., a. a. O. S. 30 ff.

**) Ebds. Kap. III u. IV.

***) Nach einer privaten Mitteilung auf Grund wiederholter sicherer Beobachtungen.

Jungen, wie für die Kindesliebe der Jungen zu ihren Eltern. Wie aber die zunächst nur die gleichartigen Glieder derselben Familien durchdringende Liebe sich dann auch erweitert und auf ganz andere Arten und Individuen überträgt, also zu einer Nächstenliebe im weiteren Sinne wird, dafür legt das Pflege- oder Adoptivelternwesen der Vögel ein beredtes Zeugnis ab. Die Thatsache, dass Vogeleltern die Eier ganz anderer Arten ausbrüten und die daraus hervorgegangenen Jungen aufziehen, steht offenbar in hartem Widerspruch mit der Annahme der veralteten Instinkttheorie, nach welcher die Instinkte lediglich im Interesse der besonderen Art wirken sollten. Die kleinen Singvögel wehren sich zwar mit aller Kraft gegen das Eindringen des weiblichen Kuckucks in ihr Nest; ist das Ei aber einmal gelegt, so behandeln sie es wie ihr eigenes und ziehen den jungen Kuckuck sorgsam mit den eigenen Kindern auf. So brütete ein weiblicher Uhu zwei Hühnereier aus und pflegte die Küchlein mit aller mütterlichen Sorgfalt. Dasselbe ist von weiblichen Bussarden beobachtet. Eine Gabelweihe zog aus 69 Hühnereiern 53 Hühnchen auf usw. Ähnliches ist übrigens auch von Säugetieren bekannt geworden, z. B. dass Katzenmütter junge Hunde, Füchschen, Kaninchen, Häschen, Eichhörnchen, Ratten, ja sogar Mäuse säugten und grosszogen, dass Katzen- und Hundemütter junge Küchlein in ihre mütterliche Obhut nahmen, dass Affen nicht bloss verwaiste Äffchen, sondern sogar Vögel pflegten u. dgl. m.*)

Wenn unter den Vögeln, und dasselbe gilt von den höheren Säugetieren, nicht bloss Familiensinn herrscht, sondern sich die Nächstenliebe sogar auf Individuen fremder Arten erstreckt, so kann es nicht mehr Wunder nehmen, wenn wir hier auch bereits auf echtes Mitleid und ein wahres Samaritertum stossen. Nicht bloss, dass Vögel ihren unmittelbaren Verwandten aufopfernde Hilfe in Gefahren und unglücklichen Lebenslagen leisteten, z. B. alte Pelikane ein Junges aus der reissenden Strömung eines Flusses retten, oder indische Krähen einige erblindete Genossen regelmässig mit Futter versorgen (Darwin, Abstammung, I. 132) und

*) Vgl. Romanes, geistige Entwicklung im Tierreich. S. 232 ff.

besonders Schwalben sich untereinander als ausgezeichnete Helfer in der Not erweisen — auch die Individuen verschiedener Arten leisten sich unter Umständen bereitwilligst Beistand. Die grossen Zugvögel tragen erwiesenermafsen kleine auf dem Rücken übers Meer; Grasmücken, Zaunkönige, Mönche, Rotkehlchen und selbst Sperlinge wehren sich alle gemeinsam todesmutig und mit Erfolg gegen überlegene Feinde, wie den Eichelhäher. Von innigen Freundschaften von Vögeln mit anderen Vögeln derselben Art und anderer Arten, mit Säugetieren und mit Menschen liegen massenhafte Beweise vor.*)

Wenn all die geschilderten moralischen Eigenschaften schon bei den Vögeln unverkennbar hervortreten, so versteht es sich von selbst, dass sie auch zumal den Säugetieren der höheren Ordnungen nicht fehlen. Liebeswerbung, Gattenwahl (nicht jede Stute nimmt jeden Hengst, nicht jede Hündin jeden Hund an), mono- und polygame Ehe, Familienleben (Fuchsfamilie), Erziehung, Familiensinn nebst allen daraus hervorgehenden sittlichen Bildungen treten uns auch hier in ausgesprochener Deutlichkeit entgegen.**) Ich will deshalb hinsichtlich der Säugetiere nicht mehr davon reden, vielmehr bei diesen eine neue Reihe moralischer Eigenschaften hervorheben, welche man übrigens mit vollem Rechte auch bereits auf die Vögel wird zurückbeziehen können.

Sittlichkeit fordert das Zurückdrängen der selbstsüchtigen Triebe. Wirkt darauf einerseits selbst bei den höheren wirbellosen Tieren schon die organisch und psychisch bedingte Liebe hin, so wird andererseits diese Unterdrückung des eigensüchtigen Willens mächtig gefördert werden durch die höhere intellektuelle Entwickelung, durch welche das Tier befähigt wird, sich einen bestimmten Zweck zu setzen und zweckmäfsige Handlungen mit bewusster Absicht auszuführen. Im Interesse dieses Zweckes wird es seine der Ausführung dieses Zweckes widersprechenden natürlichen Triebe zu beherrschen lernen. So geht aus dieser intellektuellen Steigerung, natürlich auf Grund belehrender Erfahrungen,

*) Romanes, a. a. O. S. 198 u. a.

**) Hellwald, a. a. O.

die Selbstbeherrschung hervor, welche jeder Jagdhund nicht bloss in Gegenwart seines Herrn aus Furcht und als Erzeugnis der Dressur zeigt, sondern welche er sich selbst auferlegt, wenn er etwa insgeheim allein auf den Anstand geht. Dasselbe gilt von dem Militär- oder Zirkuspferd, dasselbe von allen höheren Säugetieren. „Wenn die Paviane in Abyssinien einen Garten plündern, so folgen sie schweigend ihrem Anführer, und wenn ein unkluges junges Tier ein Geräusch macht, so bekommt es von den anderen einen Klaps, um es Schweigen und Gehorsam zu lehren; sobald sie sich aber sicher wissen und keine Gefahr vorhanden ist, zeigen sie ihre Freude mit vielem Lärm.“ (Darwin, Abstammung, I. 134.)

Selbstbeherrschung ist nicht denkbar ohne Selbstgefühl, dessen Steigerung zur Selbstgefälligkeit, Eitelkeit und zum Stolze führt. Es ist keine Frage, dass diese Eigenschaften bei den höheren Säugetieren, ja schon bei den Vögeln, deutlich zum Vorschein kommen, sei es in Beziehung auf naturgegebene hervorragende, sei es in Beziehung auf solche Eigenschaften, welche im Verkehr mit dem Menschen erworben werden. Man denke an den sich brüstenden Pfauhahn, an den Stier als Beherrscher seiner Herde, an den Hund, der seinem Herrn einen Stock, an das geputzte Ross, das seinen Reiter trägt. Daher lieben solche Tiere ebensosehr Lob und Anerkennung und entwickeln in Beziehung auf ihre Handlungen, sei es den eigenen Genossen, sei es besonders dem Menschen gegenüber, unzweifelhaften Ehrgeiz, wie sie, getadelt, Schamgefühl (z. B. wenn sich der Hund mit eingeklemmtem Schwanze verkriecht) und bei der Entdeckung von Vergehen Schuldbewusstsein und böses Gewissen bekunden. Dieses böse Gewissen beruht offenbar auf der Assoziation einer gewissen Handlung mit einer gewissen Strafe. Die Wiedererinnerung dieser assoziativen Verknüpfung erweckt Angst — eben darin besteht das Angstgewissen, ein sehr einfacher psychischer Zustand, der auch dem höheren Tiere nicht abgesprochen werden kann. Ein befreundeter Gutsbesitzer erzählte mir, dass sein Jagdhund durch Zufall in der Kleiderkammer seines Herrn eingesperrt wurde. Als nach etwa vierundzwanzig Stunden der Diener die Thür des Zimmers öffnete, sprang der Hund an ihm

so schnell wie möglich vorbei und lief ins Freie weit vom Hause weg. Der Diener nahm die Stiefel seines Herrn und fand zu seinem Erstaunen, dass der eine Stiefel zum Teil mit einer Flüssigkeit angefüllt war, welche sich bei näherer Untersuchung als Urin erwies. Offenbar hatte der Hund in seinem Bedürfnis sich wohl erinnert, dass er den Fussboden nicht verunreinigen dürfe, und deshalb den Stiefel als Gefäss gewählt. Auch dabei war er sich aber bewusst gewesen, durch die Besudelung eines Gegenstandes im Hause eine That zu begehen, der Strafe folgen würde. Daher die hastige Flucht und der Umstand, dass er erst nach mehreren Stunden, und dann erst durch das freundliche Locken seines Herrn, bewegt werden konnte, mit allen äusseren Anzeichen des bössen Gewissens zu diesem schleichend und kriechend zurückzukehren. Es hiesse alle Ähnlichkeit der höheren Tiere mit dem Menschen in psychischer Beziehung verkennen und in Frage stellen, wollte man die in diesem Vorgang liegenden deutlichen Beweise sowohl der assoziativen Intelligenz, als des ebenso assoziativen Schuld- und Strafbewusstseins in dem Tiere ableugnen. Das beleidigte Selbstgefühl des Tieres wird dieses zur Rache, wofür Elefanten und Affen (Darwin, Abstammung, I. 90), wie das befriedigte Selbstgefühl zur Dankbarkeit führen, wofür besonders Hunde zahlreiche Beweise geliefert haben. Es ist sicherlich ein dem Grossmut ähnliches Gefühl, welches den grossen Hund bewegt, das Knurren des kleineren zu verachten. Trauer und Schmerz um ihren getöteten Herrn haben Pferde und Hunde oft genug in so hohem Grade gezeigt, dass letztere von dem Grabe des Gestorbenen nicht wegzubringen waren und darauf ververhungerten. Es scheint eine genügend beglaubigte Thatsache zu sein, dass nicht bloss Hunde, sondern auch Affen, Elefanten und Robben im Schmerze wirkliche Thränen vergiessen; es ist auch nicht abzusehen, warum das Weinen, dem als einem rein physiologischen Vorgang bei diesen Tieren nichts im Wege steht, lediglich ein Vorrecht des Menschen sein sollte. Wundt bezweifelt allerdings die Thatsachen der weinenden Tiere, obgleich er den Erguss von Thränen bei ihnen physisch für möglich hält. „Weit eher sind die Tiere schmerzvoller Ge-

mütsbewegungen fähig. Dennoch gehören die Berichte von weinenden Elefanten und Krokodilen vermutlich dem Gebiete der Fabel an," sagt er in seinen „Essays", S. 240.

Ohne Zweifel kommen bei den Tieren auch manchmal wirkliche sittliche Konflikte vor, welche mit Zweifeln und Schmerzen durchgekämpft werden, also ein Widerstreit zwischen verschiedenen, entweder aus den natürlichen Trieben entspringenden, oder auf Abrichtung und Erziehung beruhenden erlernten Pflichten, oder zwischen einer Pflicht und einem natürlichen Triebe, oder zwischen Pflichten und dem Selbsterhaltungsdrange des Tieres, so wenn ein Hund auf einen Hasen losstürzt, gescholten wird, pausiert, zweifelt, wieder hinausjagt oder beschämt zu seinem Herrn zurückkehrt, — oder wenn eine Hündin kämpft zwischen der Liebe zu ihren Jungen, welche sie zu säugen hat, und zu ihrem Herrn, der sie, ihn zu begleiten, ruft; mit krummem Rücken und eingeklemmtem Schwanze zu ihrem Herrn kriecht und ihm die Hände leckt, um dann ebenso ängstlich wieder zu ihren Jungen zurückzuschleichen.*)

Das stärkste Motiv wird natürlich den Ausschlag geben. Bei dem Jagdhunde, welcher vierzig Stunden bei dem Leichnam seines ermordeten Herrn wachte, ohne Nahrung zu sich zu nehmen oder bei dem Hunde, der auf dem Grabe seines Herrn stirbt, erweist sich der Naturtrieb der Selbsterhaltung offenbar schwächer als das sittliche Gefühl der Liebe und Anhänglichkeit; während bei den Schwalben, welche im Herbst ihre zu spät ausgebrüteten Jungen verlassen und den Wanderflug beginnen (Darwin, Abstammung I., 139), der Wandertrieb sogar Vater- und Mutterpflicht in den Hintergrund drängt.

Wenn sich nun auch alle diese deutlichen Beweise einer wirklichen, gefühlsmäfsigen Sittlichkeit der Tiere dem unbefangenen Beobachter aufdrängen, so wollen wir doch keineswegs vergessen, dass Tiere ebensowenig wie Menschen Ideale in sittlicher Beziehung sind. Im Gegenteil kommen auch bei ihnen, zumal wenn

*) Darwin, Abstammung I. S. 139. — Vgl. auch Romanes, a. a. O. S. 263 wie überhaupt Kap. XIII—XVI über die Abänderung der Instinkte durch Domestikation etc.

sie durch Hunger oder Schmerz oder durch Angriffe von seiten anderer Tiere oder der Menschen gereizt und erregt werden, alle Affekte, wie Zorn, Wut, Grausamkeit, mit um so ursprünglicherer Gewalt zum Durchbruch, als ihnen im allgemeinen die Gegengewichte fehlen, welche dem Menschen in seiner höheren Geistesentwickelung und gesellschaftlichen Kultur gegeben sind und doch auch bei diesem im Augenblick der Leidenschaft oft genug als zu schwach und hinfällig ihre Wirkung versagen.

Tiere sind also wirklich beseelte, geistige und sittliche und somit dem Menschen verwandte Wesen. Das lehre man vor allem die Jugend mit allem Nachdruck und hinreichender Ausführlichkeit schon im Hause und in der Schule. Dann werden sie das: Quäle und verachte kein Tier! wirklich begreifen, dann werden auch die Erwachsenen darnach zu handeln beginnen. Sie werden aber jene Forderung weder verstehen noch sie erfüllen, wenn man die Tiere als aller menschlichen Eigenschaften bar und als blosse Maschinen hinstellt, woraus sich weder ein Recht der Tiere gegen den Menschen, noch eine Pflicht des Menschen gegen die Tiere begründeter- und vernünftigerweise ableiten lässt, während Recht und Pflicht sogleich einleuchten, wenn man das Verhältnis zwischen Tier und Mensch in seiner wahren Gestalt erkannt hat.

---

Viertes Kapitel.

## Die gesellschaftlichen Verbände der Tiere und die sogenannten Tierstaaten.

Man redet von Tierstaaten; sie sollen das Erzeugnis tierischer Intelligenz und Sittlichkeit sein, und es nimmt sich gut aus, zu sagen: Staatenbildung findet sich gleichmäfsig auf dem Gipfel des Gliedertierstammes: bei Bienen und Ameisen, und auf dem Gipfel des Wirbeltierstammes: bei den Menschen. Es ist aber sehr zu bezweifeln, ob dieser Begriff der Tierstaaten zu Rechte besteht; er muss also einer kritischen Untersuchung unterworfen werden.

Der Begriff „Staat" enthält die folgenden neun Merkmale; Der Staat, welcher dauernd bestehen soll, fordert erstens die Stammesgemeinschaft aller seiner Angehörigen, deren äusseres Kennzeichen vor allem eine und dieselbe Sprache bildet. Gänzlich verschiedene Stämme mit verschiedenen Sprachen können nur gewaltsam und künstlich zu einem Staatsganzen verbunden werden; in Wahrheit streben sie stets auseinander und bilden so viel Staaten im Staat, als Stämme sind. Die Stammesgemeinschaft muss zweitens eine dauernde sein, d. h. sie muss bereits durch viele Geschlechter und Zeiten hindurch bestanden haben und eben dadurch ihre unauflösliche Einheit und Einigkeit gewonnen haben. Die Staatsgemeinschaft fordert drittens einen festen Wohnsitz ihrer Mitglieder, d. h. ein seit langem besiedeltes und besessenes Vaterland, mit dessen geographischen und physikalischen Eigentümlichkeiten das Volk innigst verwachsen und verschmolzen ist.

Die Staatsangehörigen müssen viertens von dem Gefühl ihrer Zusammengehörigkeit, d. h. von Nationalgefühl so mächtig durchdrungen sein, dass sie sich eben dadurch von jedem anderen Volk unterscheiden und gewillt und bemüht sind, diesen charakteristischen Unterschied unter allen Umständen zu bewahren und aufrecht zu erhalten. Daraus geht fünftens die willige Unterordnung aller oder wenigstens der überwiegenden Mehrzahl der Staatsangehörigen unter den gemeinsamen Staatszweck hervor, der in der Erhaltung des Staates um jeden Preis besteht. Sechstens fordert der Staatsbegriff die Teilung der Arbeit und mithin siebentes die Gliederung seiner Bürger in Berufsstände. Achtens darf wenigstens dem gebildeten Teile der Nation das geschichtliche Bewusstsein nicht fehlen, d. h. die Kenntnis der Lage und Entwickelung des Staates in den verschiedenen Abschnitten der Vergangenheit, woraus die Einsicht in die Aufgaben erwächst, welche im Interesse der Entwickelung des Staates Gegenwart und Zukunft zu lösen haben. Und endlich neuntens muss auch im vollsten Umfange das regierende Bewusstsein vorhanden und wirksam sein, d. h. das klare Bewusstsein von allen, sich auf alle Teile des Ganzen erstreckenden Thätigkeiten der Regierung und das aktive Regieren im Sinne dieses Bewusstseins selbst. Dies regierende Bewusstsein und die ihm entspringenden Regierungsthätigkeiten stellen sich in den verschiedenen Ministerien und ihren Geschäftsbereichen dar. Den Schutz des Staates übernimmt das Kriegsministerium, die Verwaltung und Rechtspflege das Justizministerium, die Ernährung und den Verkehr das Finanzministerium, Kultus und Unterricht, Wissenschaft und Kunst das Kultusministerium. Die Frage ist nun, ob sich in der Tierwelt wirklich Vereinigungen finden, welche diese neun Merkmale aufweisen und deshalb den Namen Staat verdienen?

Tiere vereinigen sich gelegentlich zum Zwecke des gegenseitigen Schutzes, wobei sie einem Führer folgen und Schildwachen ausstellen, wie Misteldrosseln, Paviane u. a. Sie halten allabendlich Zusammenkünfte und beziehen gemeinsame Schlafplätze, wie die Raben und Krähen. Wölfe, Füchse, Schakale, Hyänen, Jagdhunde verbinden sich zu gemeinsamem Jagen, die Pelikane in der

Wolga zu gemeinsamem Fischen. In einem besonderen Falle jagten ein Hund und ein ihm befreundeter zahmer Rabe gemeinschaftlich; der Hund trieb kleines Wild aus dem Dickicht, der Rabe nahm es in Empfang*). Zu gemeinsamem Wandern vereinigen sich Heuschrecken, Heringe, Lachse, Zugvögel und Wandertauben; viele Vögel haben gemeinschaftliche Brutplätze und bilden ganze Nest- und Brutkolonien. Aber alle diese Vereinigungen sind nur gelegentliche und rasch vorübergehende; sie vergleichen sich jenachdem einem Milizaufgebot oder einer Räuberbande oder einer Jagd- oder Reisegesellschaft, keinem Staate.

Dauernde Vereinigungen treten uns erst in den Familienverbänden entgegen, welche aus der Geschlechtsgemeinschaft derselben Eltern hervorgehen. Sie dauern entweder nur eine Generation hindurch, wie bei einem Rebhühnervolke, oder mehrere Generationen, wie bei Vögeln mit gemeinsamer Brutstätte (Schwalben, Papageien, Webervögeln), bei Säugetieren, wie wilden Pferden, Elefanten, bei denen ein altes Männchen (Patriarchie), oder Gemsen, bei denen ein altes Weibchen (Matriarchie) Führer ist. Doch können wir auch diese Vereinigungen höchstens als Familienverbände oder, wenn ein fester Wohnort fehlt, als Nomadenstamm bezeichnen.

Die Stammesgemeinschaft in Verbindung mit einem festen Wohnort findet sich bei den Bibern. Jeder Biber baut für sich seine „Burg". Alle bauen gemeinsam an dem grossen „Damme". Hier werden die Tiere also schon zu einem gemeinsamen Zweck verbunden, aber dieser beherrscht nicht ihr ganzes Thun und Lassen. Wir könnten hier höchstens von einer Dorfgemeinschaft reden, und es fragt sich, ob irgend viel mehr hinter dem gemeinsamen Wohnen und allzu märchenhaft geschilderten Treiben der noch zu wenig beobachteten, zu den Murmeltieren gehörenden Präriehunden zu suchen ist, deren Dörfer man als „Hundestaaten" bezeichnet hat.**)

Dass Tiere im hohen Grade gesellig sind und gesellig leben,

---

*) Büchner, Liebesleben in der Tierwelt S. 338.

**) Vgl. darüber Brehms Tierleben und Büchners Liebesleben.

liegt auf der Hand. Selbst Tiere ganz verschiedener Gattungen sollen manchmal friedlich miteinander hausen.*)

In dauernder Geselligkeit und in grösseren Gemeinschaften können natürlich nur Tiere von einer gewissen Milde und Zähmbarkeit leben, d. h. solche, die moralische Eigenschaften besitzen. Daher sind die schon im Naturzustande geselligen Tiere auch leicht in den Dienst des Menschen zu gewöhnen, und schon Cuvier hat bemerkt, dass alle unsere Haustiere eben von solchen abstammen. Eine Ausnahme bildet nur die Katze, die aber mit ihrem reservierten Selbstbewusstsein und ihrer niemals völlig abgelegten Raubtiernatur dem Menschen nur bis zu einem gewissen Grade dienstbar geworden ist. Die Zähmbarkeit zum Haustiere und der Geselligkeitstrieb sind also zusammengehörige Begriffe.

Buffon leitete die Geselligkeit der Tiere aus einem besonderen Geselligkeitsinstinkte ab, der sowohl vom Grade der Intelligenz, als von der Liebe und dem Familiensinn unabhängig und vor diesen dasein sollte. Das ist entschieden falsch. Es ist eine Tautologie, die nichts erklärt, zu sagen: der Geselligkeitstrieb treibt die Tiere zur Geselligkeit. Dieser Trieb oder Instinkt löst sich vielmehr in sehr verschiedene Elemente auf. Der erste und wichtigste Bestandteil ist ohne Zweifel die oben analysierte Familienliebe, welche Alte und Junge zusammenhält; der zweite ist die auf Associationen von Vorstellungen und Gefühlen beruhende und durch Vererbung in vielen Generationen mächtig verstärkte Gewohnheit, diese „zweite Natur", welche dem Willen eine ganz bestimmte Richtung giebt und bewirkt, dass ein Wesen ebenso sehr Lust empfindet, wenn es diesem Willen nachleben kann, als Unlust, wenn es dabei auf Hemmungen stösst; der dritte setzt sich aus den Erfahrungen zusammen, welche dem Tiere die grossen Vorteile eines Zusammenhaltens und Zusammenwirkens begreiflich machen. Und als viertes Element darf endlich das Bedürfnis nicht übersehen werden, das alles Seelische hat, nämlich angeregt zu werden, psychische Nahrung zu empfangen, Empfindungen, Gefühle, Vorstellungen zu erleben und

*) S. oben S. 106 ff. mit den dazu namhaft gemachten Quellen.

darauf zurückzuwirken. Dies Bedürfnis, das unbefriedigt zur peinlichsten Langweile und Verödung führt, haben die Tiere nicht minder als die Menschen, und beide umsomehr, je höher sie sich geistig bereits entwickelt haben. Diesem Bedürfnisse einer lebhaften Anregung entsprechen aber am meisten und besten andere lebende Wesen. Es sind also sehr verschiedene einfache Elemente, welche den sogen. Geselligkeitsinstinkt zusammensetzen oder vielmehr an seine Stelle treten.

Alle bisher genannten Vereinigungen von Tieren (Gesellschaften, Familien, Nomadenstämme, Dorfgemeinschaften) verdienen den Namen des Staates noch nicht. Er soll auch, von den Menschen abgesehen, sich lediglich auf das Zusammenleben der höchsten Immenarten beziehen. Ohne hier nun eine ausführliche Schilderung der merkwürdigen, aber bekannten Eigentümlichkeiten der Bienen, Ameisen und Termiten geben zu wollen*), kann man ohne weiteres zugestehen, dass sich von den oben aufgezählten neun Merkmalen des Staates die ersten sieben im Zusammenleben der Bienen und Ameisen nachweisen lassen, nämlich Stammesgemeinschaft, und zwar dauernde, der feste Wohnsitz und das allerdings nicht auf bewusster Reflexion beruhende, sondern nur instinktiv gegebene Gefühl der Zusammengehörigkeit, die ebenso instinktive Unterordnung unter den gemeinsamen Zweck, die Teilung der Arbeit und endlich die Gliederung in geschlechtlich und organisch bedingte Stände. Wo aber bleibt das geschichtliche und wo vor allem das regierende Bewusstsein, welches ohne den höchsten Grad aktiver Apperzeption nicht denkbar ist? Bienen und Ameisen bilden grosse Familien, Geschlechtsgemeinschaften von gleicher Abstammung, aber keine Staaten. Der Begriff der Tierstaaten ist nichts als eine „schlechte Analogie", wie Wundt es genannt hat („Essays", S. 186 f.). Mit Recht warnt Wundt überhaupt vor der Überschätzung der geistigen Leistungen der Bienen und Ameisen von Seiten der älteren Bienen- und Ameisenkenner,

*) Vgl. dazu W. Wundt, Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele, 2. Aufl., S. 451 ff. — Romanes, geistige Entwicklung beim Menschen S. 93 ff. — Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen. Internat. wiss. Bibliothek 1883.

welche nach den unter sorgfältiger experimenteller Kontrole ausgeführten Beobachtungen bedeutend ermäfsigt werden mussten. „Die Individuen eines Bienen- oder Ameisenstockes, meint er*), kennen sich nicht einzeln. Auch das Neigungsgefühl, das sie miteinander verbindet, bleibt also ein kollektives, unbestimmtes und steht daher tief unter den analogen Gefühlen der in Ehe lebenden oder zu beschränkteren Vereinigungen sich zusammenschliessenden Vögel und Säugetiere. Auch das Mitteilungsvermögen ist ein äusserst dürftiges und beschränkt sich wahrscheinlich auf gewisse Äusserungen des Nachahmungstriebes. Zahlreiche, weitere Belege für diese verhältnismäfsig niedrige Stufe des individuellen psychischen Lebens bei diesen sozial lebenden Insekten hat Sir John Lubbock gesammelt, auf dessen Arbeiten über die Ameisen, Bienen und Wespen ich hier in Ermangelung eigener Beobachtungen verweisen muss.**) Diese Arbeiten zeigen deutlich, in wie hohem Mafse auch auf diesem Gebiete das Experiment der blossen Beobachtung überlegen ist. An jede einzelne Frage ist Lubbock mit Voraussetzungen herangetreten, die, der Beobachtung der allgemeinen Resultate des Instinkts entnommen, an und für sich einer Überschätzung der intellektuellen Leistungen der Tiere zuneigten; aber regelmäfsig war das Resultat der experimentellen Prüfung dies, dass gegenüber den Antrieben des Masseninstinktes für die Intelligenz sowohl wie für individuelle Neigungsgefühle nur ein verschwindender Spielraum übrig bleibt. Nur in einer Beziehung werden auch die Schlüsse Lubbocks wohl noch einer Einschränkung bedürfen: insofern nämlich, als auch bei ihm der Begriff der Intelligenz noch eine allzu grosse Rolle spielt. Gerade die bescheidenen Leistungen, die hier der Intelligenz übrig bleiben, sind vollkommen aus verhältnismäfsig einfachen Assoziationen zu erklären. Dem entsprechend werden aber auch die Gefühle und Triebe, die bei den Instinkthandlungen dieser Tiere wirksam sind, höchst primitive sein. Wenn wir daher von Gefühlen der Neigung und Feindschaft und vom Nachahmungstrieb bei ihnen reden, so wird man gleichwohl diese Gefühle und Triebe nicht als identisch

*) Wundt, Vorlesungen S. 457.

**) Lubbock, Ameisen, Bienen und Wespen. Internat. wiss. Bibl. 1883.

mit den analogen Zuständen unseres eigenen Bewusstseins oder gar mit dem, was wir noch durch Reflexion zu diesen Zuständen hinzudenken, ansehen dürfen. Es kann sich hier überall nur um die ersten dunkeln Regungen von Gefühlen und Affekten handeln, die wir erst bei den höheren Tieren und namentlich beim Menschen in ihrer klaren bewussten Form antreffen, die aber eben deshalb in jener primitiven Gestalt mit um so grösserer Sicherheit und Gleichförmigkeit wirken. Die nämliche weitgehende Übertragung, deren wir uns bei den zusammengesetzten Resultaten jener Gefühle und Triebe der Tiergesellschaften schuldig machen, sind wir aber geneigt, schon auf die elementaren psychischen Faktoren jener Bildung anzuwenden. Wie wir von der staatlichen Organisation der Tiergesellschaften, von Königinnen und Arbeitern, Soldaten und Sklaven und schliesslich von der Züchtung von Haustieren reden, so betrachten wir nur zu leicht Liebe und Hass, Hülfeleistung und Nachahmung als Bewusstseinsvorgänge, die den uns geläufigen Begriffen dieser Seelenzustände völlig entsprechen, statt zuzugestehen, dass es sich hier um primitive psychische Formen handelt, die an sich von den entwickelten Gestaltungen der Triebe ebenso verschieden sein mögen, wie eine Zelle von einem entwickelten Organismus.“

Der geistige Abstand zwischen Tier und Mensch lässt sich hier bestimmen. Das Tier entwickelt assoziative Intelligenz, der Mensch neben dieser auch aktive Apperzeption. Auch im menschlichen Kinde entwickelt sich die assoziative Intelligenz erst allmählich zur aktiven Assoziation. Da nun die Elemente, welche die Grundlage des menschlichen Bewusstseins ausmachen, auch schon in der Seele der höheren Tiere gegeben sind, so ist die Möglichkeit nicht zu bestreiten, dass in irgend einem früheren Abschnitte der Entwickelungsgeschichte der organischen Wesen eine höhere Tierform unter besonders günstigen Umständen, deren Einzelheiten sich allerdings unserer Kenntnis entziehen, den Übergang von der bloss assoziativen Intelligenz zur aktiven Apperzeption vollzogen, d. h. also sich geistig zum Menschen entwickelt habe. Dass eine der heute lebenden höheren Tierarten diesen Übergang aber noch einmal jetzt oder in Zukunft vollziehen könne,

bleibt schon aus dem Grunde gänzlich ausgeschlossen, weil den heute und zukünftig lebenden Tieren durch den sie alle beherrschenden und sie entweder ausrottenden oder sich dienstbar machenden Menschen die Möglichkeit einer freien und ungehinderten Selbstentwickelung völlig geraubt ist. Auch die gezähmten Haustiere werden die von ihnen erreichte geistige Stufe im allgemeinen nicht überschreiten, da der Mensch selbst, abgesehen von den Ausnahmefällen der verschiedenen Dressuren, kein besonderes Interesse an der höheren Ausbildung ihrer geistigen Fähigkeiten besitzt. Es ist vielmehr anzunehmen, dass sich der jetzt schon beträchtliche geistige Abstand zwischen Tier und Mensch zu Ungunsten des Tieres noch in dem Mafse vergrössern wird, als die Intelligenz des Menschen sich ohne Zweifel in Zukunft noch bedeutend erhöhen wird. So ist trotz aller unbestreitbaren Ähnlichkeiten die geistige Kluft selbst zwischen dem höchsten Tiere und dem niedrigsten Naturmenschen (wie im Einzelnen noch die Psychologie der Naturvölker später zeigen wird) bereits eine so gewaltige, dass das Tier in geistiger Beziehung ebenso tief unter dem Menschen steht, wie in seinem körperlichen Bau; dass es wohl als Vorstufe zum Menschen und sicherlich insofern ihm auch verwandt und ähnlich erscheint, nimmermehr aber als ihm gleich und mit ihm identisch zu betrachten ist. Dieser Abstand des Tieres vom Menschen wird aber noch bedeutsamer hervortreten, wenn wir uns klar machen, dass in der Seele eines jeden Tieres der allgemeine Gattungsinstinkt in so weitem Umfange herrscht, dass, im Gegensatz zum menschlichen Geiste, der individuellen Intelligenz zu ihrer Bethätigung nur ein verhältnismäfsig geringer Spielraum übrig bleibt. — Was ist nun dieser rätselhafte Instinkt?

Fünftes Kapitel.

## Der Instinkt.

Das Wort Instinkt (vom lateinischen *instinguere*, anstacheln, anreizen) bedeutet Anreiz, Antrieb. Man führte die Handlungen der Tiere auf Instinkte zurück, indem man meinte, dass die Tiere ohne jede eigene Überlegung, mechanisch, von innen heraus, und zwar unfehlbar und mit Ausschliessung jeder Möglichkeit eines Irrtums und durchaus unabänderlich in gleicher Weise zu den ihnen eigentümlichen Thätigkeiten getrieben würden, sei es nun, dass Gott oder die Natur diese Anreize in sie gelegt habe, und zwar zum Zwecke der Erhaltung sowohl des Individuums als auch der Gattung.

Das Ansehen, welches die Instinktlehre selbst bis in dieses Jahrhundert hinein genoss, hängt mit der gesamten Entwickelung der Philosophie und der Religion seit Platon zusammen. Der Ursprung der Instinkttheorie ist die Platonische Ideenlehre: Die im Jenseits befindlichen geistigen Kausalitäten, die sog. „Ideen", sind die einzigen bewegenden und schöpferischen Kräfte der materiellen Welt. Die menschliche Seele schaute in ihrem präexistenten Dasein, vor ihrem körperlichen Leben, jene Ideen; alle ihre eigenen Gedanken und alle daraus hervorgehenden Handlungen beruhen auf der „Wiedererinnerung" an jene himmlischen Ideen. So sind der menschlichen Seele alle ihre Gedanken „angeborene Ideen"; nichts in unserer Seele stammt aus diesseitiger Erfahrung, sondern alles aus jenen himmlischen geistigen Mächten. Sie sind das eigentlich Treibende in der menschlichen Seele; auch der

der Mensch handelt im Grunde nur getrieben, also instinktiv. Erst recht werden Tiere und Pflanzen in ihren eigentümlichen Thätigkeiten nicht aus eigener Überlegung, sondern lediglich durch jene von aussen auf sie einwirkenden Ideen, völlig unfrei und unindividuell, getrieben.*)

Offenbar wurde durch diese Lehre Mensch und Tier zu völlig unfrei handelnden Wesen, zu blossen Maschinen herabgesetzt. Aber bald traten die Widersprüche mit den natürlichen Thatsachen immer mehr hervor, und Lockes Kampf gegen die „angeborenen Ideen" bewirkte, dass man wenigstens dem Menschen seine geistige Spontaneität zurückgab. Hinsichtlich der Tiere behielt die Instinkttheorie trotz vereinzelter Einsprachen gleichwohl noch lange ihre Geltung, teils weil man die Tiere tief unter den Menschen stellte und in ihnen nach Kartesianischer Auffassung nur Maschinen sah, teils weil man aus Mangel an Beobachtungen das Handeln der Tiere für gleichmäfsiger hielt, als es in Wirklichkeit ist. Mit dem Kampfe gegen das Kartesianische *bête machine* und um die Tierseele entbrannte alsbald auch der Kampf gegen die einseitige Instinktlehre.

Trotzdem der Instinkt nur ein Wort war, welches auf ein ungelöstes Problem hinwies, trotzdem eine Erklärung z. B. der Geselligkeit der Tiere aus einem besonderen Geselligkeitsinstinkt eine blosse Tautologie bedeutete, hatte man doch einen solchen Respekt vor diesem Götzen, dass man auf seine Autorität hin eine Menge hergebrachter Fabeln ungeprüft für bare Münze nahm. Die bekanntesten Beispiele sind die vom Hühnchen, welches unmittelbar nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei umherläuft und Körner aufpickt, und von der jungen Ente, welche sogleich zum Schwimmen ins Wasser rennt. Die genauen Beobachtungen von Dr. Stiebeling, deren Ergebnisse er in dem Schriftchen „über den Instinkt der Hühner und der Ente" (Newyork 1872) niedergelegt hat, beweisen, dass das junge Küchlein die ersten zwei Stunden nach dem Ausschlüpfen hülflos auf dem Bauche liegt,

*) Wie eigentümlich sich diese Instinktlehre hinsichtlich der Tiere und Pflanzen bei den mittelalterlichen Platonikern gestaltete, darüber vgl. meine „Philosophie der Naturwissenschaft" Bd. I, S. 193 f., besonders S. 198 f.

ohne gehen zu können und ohne zu picken und zu fressen; und dass es, wenn das Hühnchen von seiner Mutter sogleich nach dem Auskriechen getrennt wird, 8—16, wenn es dagegen bei der Henne bleibt und deren Unterweisung geniesst, nur 5—8 Stunden dauert, bis es Gehen und Picken, auf Grund der seiner Organisation angeborenen Mechanismen, erlernt hat. Den jungen Enten ergeht es genau so, und was ihre Sehnsucht nach dem Wasser betrifft, so ist diese so wenig vorhanden, dass sie an das Schwimmen erst allmählich gewöhnt werden müssen, was durchschnittlich 1—2 Tage in Anspruch nimmt. Auch dabei findet eine Art zwingender Unterweisung statt, insofern die alte Ente, wie übrigens alle Schwimmvögel, mit den Jungen auf ihrem Rücken vom Ufer abschwimmt und sie mit Gewalt ins Wasser wirft. Untergehen können die Tierchen ihrer Organisation gemäfs nicht; die Laufbewegungen aber, welche sie rein reflektorisch mit den Beinen machen, um dem ungewohnten Element zu entrinnen, wirken im Wasser von selbst als Schwimmbewegungen.*)

Dass die sogen. Instinkte nicht in absolut unfehlbarer Weise und ohne jede Möglichkeit eines Irrtums das Handeln des Tieres leiten, beweist ohne weiteres der Umstand, dass Tiere oftmals selbst da irren, wo es sich in hervorragender Weise um die Erhaltung der Gattung handelt. Die Fleischfliege, deren Maden faulendes Fleisch zur Nahrung dient, legt ihre Eier häufig auf die wie faules Fleisch riechenden Blätter der *Stapelia hirsuta*, auf denen die auskriechenden Maden natürlich aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen müssen. Also nicht der Instinkt, sondern der Geruch leitet die Fleischfliege beim Aufsuchen eines zur Eierablage geeigneten Stoffes. Die im Taunus einheimischen Schafe rühren die giftige stinkende Nieswurz *(Helleborus foetidus)* niemals an, die von fremdher Eingeführten fressen arglos davon und sterben an dem genossenen Gifte. Also hält nicht ein besonderer Instinkt, sondern lediglich die gemachte üble Erfahrung die einheimischen

*) S. die zahlreichen Beispiele und Versuche über das Wesen des sog. „vollkommnen Instinkts“ in Romanes geistiger Entwicklung im Tierreich, S. 173 ff., sowie in dem nachgelassenen Essay von Ch. Darwin „Über den Instinkt“ (Anhang zu vorstehendem Werke).

Schafe vom Genuss jener Pflanze ab. Wiederholt ist beobachtet worden, dass Zugvögel zu früh in ihre nördliche, noch winterliche Heimat zurückkehrten und dann elend zu Grunde gingen, und dass andere in milden Wintern die Reise nach dem Süden überhaupt gar nicht antraten.*)

Dass die sogen. Instinkte der Tiere keineswegs völlig unabänderlich sind, zeigen die Fälle, in denen sie sich nachweislich verändert haben. So ist z. B. aus dem Kea *(Nestor notabilis)*, einem fruchtfressenden Papagei, nach seiner Einführung in Neuseeland ein echter fleischfressender Raubvogel geworden. Durch Picken an den Fellen und dem Fleische geschlachteter Schafe, welche um die Stationen und Höfe herumlagen, erwarb er sich allmählich sogar die Kunst, Schafe zu töten, und zwar in einem solchen Grade, dass jetzt ganze Landstriche der Südinsel für Schafe unbewohnbar sind. Darwin teilt eine Reihe von Fällen mit, in welchen Rinder auf Inseln, wo es an Weide mangelte, sich das Fressen von Fischen angewöhnt haben.**) Wie die Bauinstinkte der Vögel sich ändern können, bewies das schon oben (S. 83) erzählte Beispiel von den in Neuseeland eingeführten englischen Buchfinken. Viele Vögel verändern ihr Nest nach Umständen und passen es aus Vorsicht der besonderen Umgebung so genau an, dass es fast unkenntlich wird. So werden die Nester des Zaunkönigs je nachdem aus grünem Moos zusammengeleimt; andere ähneln einem wirren Haufen dürrer Blätter, die aber äusserst geschickt verwoben und zusammengeklebt sind. Trögel fand unter zwanzig solchen Nestern keines dem anderen völlig gleich das eine hatte die Gestalt eines Backofens, ein anderes die einer in der Mitte durchgeschnittenen Eischale. Nach demselben Forscher wählt der kleine Baukünstler manchmal acht Tage lang, ehe er den ihm am besten dünkenden Platz ausfindig gemacht hat. Ähnliches berichtet Wallace in seinen „Beiträgen zur natürlichen Zuchtwahl“ (1870) von dem Obstpirol der Vereinigten

*) S. hierzu Romanes, a. a. O. S. 178 fgd. über den sog. „unvollkommnen Instinkt“ und Dawin, Ch., kleinere Schriften. Leipzig, Ernst Günthers Verlag. S. 29 ff.

**) Ebds. „Über Abänderungen des Instinkts“.. S. 266 fgd.

Staaten, dem Sperling und dem Goldhähnchen. Hier wird das Tier also nicht von einem blinden Instinkt, sondern von seiner assoziativen Einsicht geleitet. Wenn der europäische Kuckuck seine Eier in fremde Nester legt, der amerikanische sie selber ausbrütet, so beweist dies, dass auch innerhalb derselben Art ganz verschiedene Instinkte herrschen können. Und wenn manchmal Bienenschwärme, statt selbst Honig einzutragen, sich auf das Ausrauben anderer Stöcke verlegen, so geht daraus hervor, dass nicht bloss äussere Umstände die Tiere zur Abänderung ihrer instinktiven Gewohnheiten zwingen, sondern dass sie sie auch aus innerem Antriebe selbst aufgeben, wie z. B. in diesem Falle aus Bequemlichkeit und Faulheit, also aus ähnlichen inneren Motiven, aus denen auch der Mensch die Arbeit scheut, und zum Strauchdieb wird. Dass auch durch erzieherische Einflüsse anderer Art, als die sind, unter welchen ein Tier im Naturzustande aufwächst, gewisse, sonst als „angeboren" bezeichnete Instinkte unentwickelt bleiben und verloren gehen können, zeigt folgende private Mitteilung, die ich einem Freunde verdanke: „In dem ‚Hôtel Winter' in Schlangenbad bei Wiesbaden, schreibt er mir, fand ich in den Jahren 1874—75 einen Raubvogel in der Grösse eines Hühnerhabichts, der, wie mir von den Söhnen des Wirtes erzählt wurde, ganz klein aus dem Neste genommen und mit Sorgfalt aufgezogen war. Dieser Raubvogel sass und nachtete bei den Tauben und frass unter meinen Augen auf dem Hofe mitten unter Tauben, Hühnern und Kücheln sein Futter. Man sagte mir, dass der Raubvogel nie einen Angriff auf eine Taube oder ein Huhn gemacht hatte. Das Tier wurde später im Walde, wohin es gern flog, von einem Jäger erschossen."

Wären die Instinkte, sei es durch göttliche Macht oder von Natur den Tieren im Sinne der alten Instinktlehre eingeboren, so würde ein Widerstreit verschiedener Instinkte ohne Zweifel niemals vorkommen können, denn der Urheber der Instinkte würde sicherlich einen solchen disharmonischen Gegensatz der Instinkte von vornherein ausgeschlossen haben, weil durch eine derartige Entzweiung das Wohl des Individuums wie der Gattung im hohen Grade gefährdet wird. Und doch entsteht manchmal ein solcher

Widerstreit, worauf wir schon oben (S. 112) hingewiesen haben. Es ist häufig beobachtet, dass Wandervögel, welche in später Jahreszeit noch Junge ausbrüten, entweder zurückbleiben und dann mit ihren Jungen zu Grunde gehen, oder wegziehen, indem sie die Jungen dem Verderben preisgeben. Beides liegt gewiss weder im Interesse des Individuums noch der Gattung.

Die alte Instinkttheorie beizubehalten, ist um so unnötiger da, wo sich natürliche Erklärungen für die in Frage kommenden Erscheinungen darbieten. Vielfach lassen sich die sogen. Instinkte in einfachere psychologische Motive zerlegen, z. B. der Geselligkeitsinstinkt (s. oben S. 117). Oft genug führen sich die Erscheinungen, die man aus einem geheimnisvollen Instinkt ableiten zu müssen glaubt, auf die Schärfe der Sinneswahrnehmung und die assoziative Intelligenz des Tieres zurück, wie denn wahrscheinlich das Wiederfinden des Weges bei den Wandervögeln darauf beruht. Der Wolfsmilchschwärmer (*Sphinx Euphorbiae*) erkennt die Wolfsmilchpflanze, auf die er seine Eier legt, nicht durch einen rätselhaften Instinkt, sondern vermittelst des Geruches. „Und warum sollte er das nicht?" sagt Noll in einem Aufsatze über den Instinkt (Zool. Garten, XVII, S. 51 ff.). „Ist es nicht die einzige Pflanze, welche ihm genauer bekannt ist? Hat er nicht selbst in seiner Jugend, nur in anderer Gestalt, als Raupe, stets auf dieser Pflanzenart gesessen, ihr Bild sich eingeprägt und von ihr sich ernährt? hat er nicht aus ihren Stoffen seinen Leib aufgebaut, ihre ätherischen Öle und alkalischen Stoffe in sich aufgenommen? Bemerken wir denn nicht, wie die weiche Drüsengabel, die die Raupe des Schwalbenschwanzes, *Papilio Machaon*, bei ihrer Ängstigung hinter dem Kopfe herausstreckt, einen intensiven Geruch nach Gelberübenkraut verbreitet, von dem sie lebt? Auch ist es bekannt, dass das Blut vieler Insekten, besonders der Larven, nach ihrer Futterpflanze riecht. Sicher weiss der gaukelnde Falter, der Honigseim als Nahrung sucht, noch, was er in seiner Jugend genossen und wo er gelebt; denn wenn auch seine Form sich geändert hat, wenn auch seine Eingeweide mit den peripherischen Nerven sich gleich nach der Verpuppung aufgelöst haben, der Hauptteil seines Centralnerven-

systems ist, wie dieses von in der Umwandlung begriffenen Insekten erwiesen ist, erhalten geblieben und kann also treu die Jugenderinnerungen (die ja auch bei den Menschen die andauernsten sind) in sich aufbewahrt haben." Auch die Kleidermotte findet den Zugang zum Kleiderschrank lediglich durch den Geruch der Wolle, und die Mittel, welche angewandt werden, um sie abzuhalten, dienen nur dazu, den Wollgeruch durch andere Gerüche zu überdecken. Eine wichtige Rolle zur Erklärung mancher, wenn auch keineswegs aller instinktiver Handlungen *) spielen sicher auch die Unterweisung der Jungen seitens der Eltern und

*) Wird die Kunst, Waben zu bauen, von den Bienen erlernt, oder ist sie der Ausfluss eines angeborenen Instinkts? Ein russischer Forscher, G. Kogevnikow in Moskau, hat diese interessante Frage durch Versuche zu lösen gesucht, deren Ergebnisse er soeben im „Biologischen Centralblatt" veröffentlicht. Wallace, der in Betreff der Vögel der Ansicht zuneigte, dass sie das Bauen von den Alten lernten, hielt zur endgültigen Lösung der Frage noch genauere Versuche nötig, und schlug bei Bienen vor, die Bienenlarven aus den Zellen zu nehmen und die ausgeschlüpften Bienen abgesondert in ein grosses Treibhaus mit zahlreichen Blumen zu setzen, die ihnen die erforderliche Nahrung lieferten, und dann zu beobachten, was für Waben sie bauen. Kogevnikow hat nun allerdings unter so ungewöhnlich schwer erfüllbaren Bedingungen Versuche nicht angestellt, sondern er nahm einen leeren Stock mit sechs Rahmen in ein Zimmer, durch dessen Fenster die Bienen späterhin beständig ausfliegen konnten. In diesen Stock stellte er am 23. Juni vier Rahmen mit gedeckelter Brut, die nahe vor dem Auskriechen stand. Ausser der gedeckelten Arbeitsbienen- und Drohnenbrut befand sich in den Waben auch eine geringe Anzahl noch ungedeckelter Larven, sowie zwei gedeckelte und eine ungedeckelte Königinzelle. Im übrigen enthielt der Stock alles, was zum Wohlergehen eines Schwarmes erforderlich ist. Bei der Aufstellung des Stocks befand sich in ihm keine einzige erwachsene Biene, aber sofort nach dem Einsetzen der Rahmen kroch unter seinen Augen das erste junge Bienchen aus der Zelle. Am nächsten Tage fand Kogevnikow auf allen Rahmen junge, schwache, kaum kriechende Bienchen. Ihre erste Arbeitsleistung war die Deckelung der ungedeckelten Weiselzelle. Tags darauf, am 29. Juni, war eine Königin ausgekrochen. Bekanntlich dulden die Bienen nur eine Königin im Stock, eine zweite wird entweder totgebissen oder sie zieht mit ihren Anhängern aus, der Stock schwärmt dann. Es waren, wie vorher bemerkt, noch zwei Weiselzellen im Stock, die eine, die ein wenig eingebissen war, schnitt Kogevnikow heraus, am 2. Juli war die zweite Weiselzelle von den Bienen selbst vernichtet, d. h. sie hatten, ohne einen Begriff vom Leben in einem

die Anschauungen, welche die Jungen von Gegenständen und Thätigkeiten erfahrungsmässig gewinnen. In diesem Sinne erlernen die jungen Vögel den Nestbau. Der Trieb dazu ist ihnen angeboren, aber die besondere Form, welche sie herstellen, entnehmen sie der erfahrungsmässigen Anschauung, wie dies deutlich schon aus dem früher über den Nestbau der Vögel Gesagten hervorgeht. Ältere Vögel verfertigen daher auch bessere Nester als Junge. Es wäre doch merkwürdig und schlüge jeder Analogie mit dem Menschen, auf die wir doch in der Erklärung der tierischen Seeleneigentümlichkeiten zurückgreifen müssen, ins Gesicht, wenn z. B. der junge Biber, der drei Jahre lang bei

---

Bienenstocke zu haben, so gehandelt, wie Bienen gewöhnlich in diesem Falle handeln. Im halben Juli, als fast alle Brut ausgekrochen war, stellte Kogevnikow in die Mitte des Stockes einen ganz leeren neuen Rahmen ohne Wachsstreifen und nach zwei Tagen war an ihm eine kleine vollkommen richtige, elliptische Wabenzunge fertig gebaut. Die genaue Untersuchung ergab, dass die Bienen mit ihren ersten Versuchen in der Baukunst schon auf der Höhe dieser Kunst standen. Noch beweiskräftiger für den angeborenen Instinkt der Bienen ist ein ähnlicher Versuch von W. Buthewitsch, Student des landwirtschaftlichen Instituts zu Moskau. Er zog die Bienen in einem besonderen Stocke, in dem es keine alten Bienen gab, und setzte dann die ausgekrochenen Tiere in einen anderen Stock mit leeren Rahmen, auf deren oberem Brettchen jedoch ein kleiner Längsstreifen aus Wachs sich befand. In diesem Falle hatten die Bienen nicht einmal Waben vor Augen, nach denen sie etwa hätten bauen können, und doch war das Endergebnis dasselbe. Besonders auffällig war es nun, dass die jungen Bienen, bevor sie in den leeren Stock gesetzt wurden, während sie auf den Waben sassen, in denen sich junge Brut befand, eine Weiselzelle zu bauen anfingen. Nimmt man auch an, dass der Anblick fertiger Zellen den jungen Bienen bei der Erbauung neuer Waben von Nutzen sein könnte, so bleibt doch die Frage offen, woher sie den Begriff der Weiselzelle nehmen. Auf Grund dieser Beobachtungen hält sich Kogevnikow zu der Behauptung berechtigt, dass die jungen Bienen, ohne jegliche Beeinflussung durch die alten, vollkommen regelrechte Bauten ausführen können, und dass das Beispiel und die Belehrung bei dem Zustandebringen dieser so verwickelten Arbeiten gar keine Rolle spielen. Überdies belehrt das Aussehen einer Zelle noch nicht über die Bauweise und ausserdem, wenn es sich um Erlernen handelte, dann müssten die ersten Bauversuche unvollkommen ausfallen; aber gleich die erste von den jungen Bienen erbaute Wabe war ein Muster der Vollkommenheit. Die Fähigkeit, Wabenbauten auszuführen, ist also den Bienen angeboren. (Dresdn. Anz. 23. Sept. 1896.)

den Alten bleibt, von diesen und aus eigener Anschauung nichts lernen sollte?

Die Erklärung der eigentümlichen Formen tierischer Bauwerke wird vielfach auch auf rein statisch-mechanische Gesetze zurückgreifen müssen, durch deren natürliche Wirksamkeit jene Formen sich zuerst ohne Willen und Wissen der besonderen Tierarten gebildet haben, um dann aber zu einer den Tieren gewohnten und auch von ihnen, sei es bloss unbewusst, gewohnheitsmäfsig instinktiv, sei es mit mehr oder weniger bewusster Absicht gewollten Form zu werden. Hinsichtlich der Puppenhüllen der Raupen wie der Netze der Spinnen scheint mir dieser Zusammenhang noch nicht genau gewürdigt zu sein. Wenn auch W. von Reichenau in seiner mehrerwähnten Schrift*) zu dem Ergebnis gelangt, dass der Nestbau in erster Linie durch die Struktur des Vogels bedingt wird (S. 64 f.), und wenn er auch eine Entwickelungsgeschichte der verschiedenen Nestformen vom einfachsten bis zum vollendetsten in stetem Zusammenhange mit den eigentümlichen, dem Vogel an seinem Körper angeborenen natürlichen Werkzeugen entwirft, so ist doch auch von ihm jenes statisch-mechanische Moment nicht beachtet worden, welches sich gewiss auch hinsichtlich der Formen der Nester und der Art ihrer Befestigung von Bedeutung erweisen würde. Wie der gesamte heutige Bienenstock sich nach Darwin als das Ergebnis einer vieltausendjährigen Entwickelung aus den noch jetzt bei Hummeln und Wespen kontrolierbaren einfacheren Lebensverhältnissen heraus erweist**), so ist auch die sechseckige Form der Bienenzellen und ihre regelmäfsige Anordnung ein Erzeugnis dieser Entwickelung, und zwar im Zusammenhang mit rein mechanischen Ursachen. Die Zellen der Hummeln und Wespen zeigen gerundete, walzenförmige Zellen in unregelmäfsiger Anordnung, die südamerikanischen Meliponen zeigen nur da, wo mehrere Zellen aneinanderstossen, eine Annäherung an die sechseckige Form. Wenn man nun in eine mit Erbsen gefüllte Flasche die Erbsen durch Eingiessen

*) Reichenau, W. v., Die Nester und Eier der Vögel. Ernst Günthers Verlag.

**) Darwin, Ch., gesammelte kleinere Schriften. Ebds. S. 67 ff.

von Wasser zum Quellen bringt, so nehmen die vorher runden Kügelchen, welche bei dichter Füllung sich nicht ausweichen können, aneinandergedrängt, eine sechseckige Gestalt an. Das Sechseck ist gerade diejenige Form, in welcher kleine Körper sich untereinander ohne Lücken am engsten und mit vollster Raumausnützung vereinigen lassen. Sich zusammenfügende Seifenblasen oder eng aneinander gelagerte Zellen, z. B. auf Schleimhäuten oder in Krebsgeschwüren, zeigen daher die sechseckige Gestalt. Je mehr Bienen in einem Stock zusammen wohnten, und je mehr Zellen sie bauten, umsomehr mussten die Zellen sich zusammendrängen, umsomehr musste dabei das weiche, nachgiebige Wachs, woraus sie bestehen, sich der stereometrischen Form des Sechsecks annähern. Nicht, als ob heute dieses Moment beim Wabenbau der Bienen noch wirksam wäre — die Bienen haben vielmehr jetzt die Gewohnheit, die Zellen sogleich sechseckig zu bilden und sie in regelmäfsiger Weise nebeneinander zu ordnen; aber diese Gewohnheit ist im Laufe der Zeit erst entstanden und zwar auf Grund jenes mechanischen Vorganges der Umformung runder Körper zu sechseckigen, infolge des Druckes, den sie wechselseitig aufeinander ausüben.

Der Wandertrieb unserer Zugvögel scheint ebenfalls einen geschichtlichen Ursprung zu haben. In der Tertiärzeit, in welcher ein gleichmäfsiges, warmes Klima das ganze Jahr hindurch auch in Europa herrschte, wechselten die Vögel ihre Wohnsitze nicht. Erst durch die am Ende der Tertiärzeit hereinbrechende Eiszeit wurden die Tiere gezwungen, vor der Winterkälte nach dem wärmeren Süden zu fliehen. Sowie aber im Frühling die klimatischen Verhältnisse im Norden wieder erträglich wurden, trieb die Liebe zur gewohnten Heimat, mit der alle Gewohnheiten und Gefühle eines Wesens auf das innigste verknüpft sind, und welche sich bei Mensch und Tier um so stärker geltend macht, je weniger ihr ein reflektierender Verstand entgegenwirkt, d. h. also das Heimweh, die Tiere wieder in ihre unvergessene nördliche Heimat zurück, und da dieser Vorgang sich im Laufe vieler Jahrtausende infolge des im allgemeinen fortdauernden Wechsels der kalten und warmen Jahreszeit fortgesetzt wiederholte, wurde das Wandern

zur Gewohnheit, die nunmehr die Vögel als ein angeborener Trieb, d. h. als Instinkt unwiderstehlich beherrscht. So lautet die eine Lesart der geschichtlichen Erklärung des Wandertriebes. Ihr schliesst sich eine zweite an, die sich zwar auf denselben Voraussetzungen aufbaut, aber den Vorgang selbst etwas anders darstellt. Sie meint, dass die Vogelarten, welche heute Europa bewohnen, erst nach der Beendigung der Eiszeit dahin aus dem Süden eingewandert seien. Im Sommer fanden die neuen Einwanderer in den nördlichen Ländern hinreichende Nahrung. Aber die hereinbrechende Winterkälte tötete die meisten, und nur wenige, welche den Weg zur alten südlichen Heimat zurückfanden, entgingen dem Verderben. Diese aber, in Begleitung von neuen Scharen, traten im folgenden Frühling die Reise von neuem an, um wieder dasselbe Schicksal zu erleben, dass mit dem nächsten Winter viele starben, eine Anzahl sich aber retten konnte. So bildete sich nach und nach eine Rasse von Vögeln, denen das Wandern von Norden nach Süden und umgekehrt zur Gewohnheit wurde und diese als einen angeborenen Instinkt auf die Nachkommen vererbte.

Bemerkenswert ist, dass der Wanderinstinkt die Vögel nicht etwa ganz im allgemeinen nur von Nord nach Süd und umgekehrt, sondern auf ganz bestimmte Zugstrassen treibt. Diese Zugrichtungen sollen die alten Verbreitungswege der Arten sein, d. h. die Wege, auf welchen die Tiere naturgemäfs wanderten, sei es infolge zwingender geographischer Umstände, sei es auf Grund günstigerer oder ungünstigerer Nahrungsverhältnisse. Meistens richten sich die Zugstrassen nach dem Aufbau der Gebirge, nach dem Laufe von Thälern und Flüssen, nach Wäldern und Sümpfen, je nach der Vogelart und ihren eigentümlichen Bedürfnissen. Seevögel ziehen naturgemäfs im allgemeinen die Küstenlinien entlang. Die Zugvögel des westlichen Europas überfliegen die Strasse von Gibraltar oder nehmen ihren Weg von der Riviera über Corsika und Sardinien nach Tunis; von Mitteleuropa aus geht die Reise über Italien, Sicilien und Malta nach Tripolis, und von Osteuropa aus über das schwarze Meer, Kleinasien und Cypern nach Ägypten. In der Diluvialzeit waren Europa und Afrika in den genannten Richtungen durch Landbrücken verbunden, welche den Tieren als

Verbreitungsstrassen dienten, und eben diese alten Wege trotz der veränderten geologischen Verhältnisse ziehen die Vögel noch heute. Sie wählen daher auch keineswegs die kürzesten Richtungen, sondern ziehen wahllos, getrieben, instinktiv ihren Weg. Wenn es wahr ist, dass bei manchen Arten die Jungen ohne Führung der Alten wandern und doch den ihnen noch gänzlich unbekannten Weg richtig finden, so würde uns die Macht des Instinktes, in diesem Falle insbesondere des „Richtungsinstinktes", darin noch wunderbarer entgegentreten. Mit Recht könnte man dann das bekannte Dichterwort dahin parodieren: „Das Tier in seinem dunkeln Drange ist sich des rechten Weges wohl bewusst." Aber was ist eben dieser „dunkle Drang?" Steht das Tier etwa im Banne einer ererbten Suggestion, durch die es blindlings getrieben wird wie der Hypnotisierte? Haben wir keine Möglichkeit, uns das Wesen des Instinktes näher zu bringen und verständlicher zu machen? Wir haben sie! Und zwar sind es analoge Instinkterscheinungen im Leben des Menschen, welche uns den Schlüssel zur Lösung des Rätsels in die Hand geben und uns in den Stand setzen, uns das Wesen des Instinktes wenigstens bis zu einem gewissen Grade begreiflich zu machen. Vor allem hat Wilhelm Wundt das Verdienst, in einer psychologisch höchst feinsinnigen Weise (in seinen „Vorlesungen über die Menschen- und Tierseele") das Problem behandelt zu haben, und wir können nichts besseres thun, als uns im Wesentlichen seinen Erklärungen anzuschliessen.

Obgleich wir hinsichtlich vieler tierischer Handlungen an Stelle der Ableitung derselben aus dem Instinkte eine andere Erklärung haben setzen können, so giebt es doch ohne Zweifel eine Reihe solcher Handlungen, welche sich nur auf den Instinkt zurückführen lassen, freilich so, dass wir dem Worte „Instinkt" einen ganz anderen und neuen Sinn unterlegen.

Wenn sich auch, wie wir überall zu zeigen bemüht gewesen sind, zahlreiche Handlungen der Tiere aus bewusster assoziativer Geistesthätigkeit ableiten lassen, so spotten doch wiederum andere dieser Erklärungsweise durchaus. Die Puppenhülle der Raupe des Nachtpfauenauges ist ein so kunstvolles, mit vorzüglichen Einrichtungen zum Schutze der Puppe wie zum Aus-

schlüpfen des Schmetterlings versehenes Werk, dass, wenn die Raupe es selbst erfunden hätte, sie den Verstand eines Ingenieurs besitzen müsste, wie dies schon Autenrieth hervorgehoben hat. In all ihren übrigen Handlungen zeigt aber die Raupe keine Spur einer solchen höheren Intelligenz. Dazu kommt, dass derartige kunstvolle Arbeiten von allen Individuen einer Tierart mit gleicher Regelmäfsigkeit und Geschicklichkeit selbst dann angefertigt werden, wenn das eine Tier in keiner Weise imstande war, von dem anderen zu lernen. Jene Raupe z. B. schlüpft erst aus dem Ei, wenn ihre Eltern längst tot sind, und hat während ihres einförmigen Lebens, dessen Hauptbeschäftigung das Fressen von Blättern ist, niemals Gelegenheit noch Antrieb, die Anschauung einer Puppenhülle zu gewinnen oder deren Bau zu studieren. Handelte die Raupe bei der Verfertigung ihrer Puppenhülle mit bewusster Überlegung, so müsste sie endlich auch eine prophetische Voraussicht der Zukunft besitzen; sie müsste wissen, dass sie sich verwandeln würde und also Schutzvorrichtungen gegen Verletzungen in ihrem hülflosen Puppenzustand treffen müsste. Sie könnte von diesem ihren zukünftigen Schicksal nur durch Mitteilung anderer erfahren haben; aber von wem sollte sie eine Mitteilung erhalten haben, da der Schmetterling, der das Ei zu ihr legte, und ebenso die Puppe und Raupe, aus welchen er wurde, längst tot sind? Der Nachtschmetterling, der seine Eier zum Schutze gegen die Winterkälte mit einem Pelzüberzug aus seinen eigenen Haaren versieht, kennt den Winter nicht, denn er selbst entstand erst im Sommer, und der nächste Winter liegt noch in weiter Ferne.

Man hat schon früher, wie auch neuerdings noch Herbert Spencer, solche aus bewusster Überlegung nicht ableitbare Handlungen für rein mechanische Folgen der körperlichen Organisation des Tieres erklären wollen, ohne dass irgendwelche psychische Motive mitwirkten. Sicherlich sondert die Raupe ihre Seide, die Spinne ihren Spinnstoff, die Biene das Wachs ebenso organisch notwendig ab, wie der Mensch seine Ausscheidungen. Aber dass diese Stoffe gerade zu so eigenartigen und kunstvollen Formen verarbeitet werden, folgt ebenso-

wenig daraus, wie z. B. aus den Excrementen des Dalai Lama, dass seine Priester Pillen daraus drehen. Die physische Organisation erklärt mit ihrem Chemismus also wohl die Stoffe, aber nicht die Formen, zu denen sie verarbeitet werden. Und wie will man diese Ansicht auf die Tiere anwenden, welche wie die Ameisen, Vögel oder Biber den Stoff zum Bauen gar nicht aus sich nehmen, sondern von aussen holen? Folgt die Wahl des Materials auch aus der physischen Organisation des nesterbauenden Vogels? Diese Ansicht macht die Tiere zu völlig geistlosen Maschinen, was sie nicht sind.

So bleibt denn wohl nichts anderes übrig, als auf die bereits oben erwähnte platonische Lehre von den „angeborenen Vorstellungen" zurückzugreifen. Wie sollen wir uns aber die Existenz solcher angeborenen Vorstellungen in der Seele des Tieres denken? Die Biene müsste das Phantasiebild einer sechseckigen Zelle, die Spinne das ihres Netzes, die Raupe das ihrer Puppenhülle, der Vogel das seines Nestes fertig, ihnen vorschwebend, im Bewusstsein tragen, und nach diesem Musterbilde müssten sie dann ihre Arbeiten ausführen. Aber die Biene baut Zellen von verschiedener Grösse, ja dann und wann von anderer Gestalt. So müssten ihr also wohl verschiedene Phantasiebilder innewohnen. Unter dieser Voraussetzung wäre es sogar notwendig, anzunehmen, dass das Phantasiebild des ganzen, fertigen Bienenstocks, ihres gesamten verschiedenartigen Handelns, ja das Bild jeder Blume, aus der sie einmal Honig saugen wird, ihr angeboren wären. Dem Vogel müsste nicht bloss das Bild seines Nestes, sondern auch jedes Strohhalms, aus dem es besteht, angeboren sein, ehe er zu bauen beginnt, dem Wandervogel seine ganze Zugstrasse mit allen ihren Einzelheiten. Kurzum, es dürfte nicht bloss eine einzelne Vorstellung, es müssten ganze Reihen von Vorstellungen, ein mit vielen Erfahrungsbildern a priori ausgestattetes vollständiges Bewusstsein angeboren sein, so etwa, als ob Raffael sein Bild „Die Schule von Athen" oder Goethe sein „Faust" nebst all ihren übrigen Werken a priori angeboren gewesen wären. Dagegen spricht jede psychologische Erfahrung und Beobachtung. Nirgends tritt das Denken mit

einem a priori fertig gegebenen Inhalt auf; alle Vorstellungen müssen durch sinnliche Erfahrung, a posteriori, erworben werden; langsam erst entwickelt sich das Vorstellungsleben, so beim menschlichen Kinde, so beim lernenden Singvogel, so bei der jungen Biene. Durch jene Annahme wird das organische Wesen ebenfalls zu einer Maschine herabgesetzt, die von einer ihr an sich ganz fremden Intelligenz getrieben wird. Tier und Mensch werden dadurch so sehr aller Selbständigkeit und Selbstthätigkeit beraubt, dass dann alle jene früher erörterten Fälle völlig unbegreiflich blieben, ja unmöglich wären, in denen ein Tier sich irrt oder sein Handeln nach den äusseren Umständen oder aus inneren Antrieben ändert. Im Grunde führt sich auch die Ansicht Eduard von Hartmanns, der das instinktive Handeln des Tieres einem unbewussten mystischen Hellsehen zuschreibt, welches durch das pantheistische Weltprinzip des Unbewussten in der Seele des Tieres erregt wird, auf die alte platonische Lehre von den angeborenen Ideen zurück, insofern ja auch nach ihr dem Tiere seine Vorstellungen und Antriebe von aussen her, von einer ihm an sich fremden Macht stammen.

Dass es thatsächlich tierische Handlungen giebt, welche weder aus bewusster Überlegung entstehen, noch eine Folge der physischen Organisation ohne psychische Motive sind, noch sich aus angeborenen Vorstellungen und mystischem Hellsehen ableiten lassen, ist bewiesen worden. Es werden also instinktive Handlungen unbewusst und doch in zweckmäfsiger Weise von dem Tiere ausgeführt. Wir werden aber erst dann diesen „dunkeln Drang“, der das Tier leitet, verstehen können, wenn wir unser eigenes menschliches Wesen auf ähnliche Erscheinungen hin untersucht und begriffen haben. Denn auch der Mensch vollzieht zahllose Handlungen unbewusst und doch in zweckmäfsiger Weise, also instinktiv. Von diesen menschlichen Instinkten aus wird auch das nötige Licht auf die tierischen Instinkte fallen.

Schon im ersten Teile dieses Werkes (S. 64 f.) haben wir gelegentlich der Darstellung der Funktionen des Rückenmarks auf eine Reihe von menschlichen Thätigkeiten hingewiesen, welche zweckmäfsig und doch unbewusst ausgeführt werden. Dahin ge-

hören das Gehen, Reiten, Schreiben, Klavierspielen und überhaupt alle mechanisch vollzogenen und deshalb „Fertigkeiten“ genannten Thätigkeiten. Sie müssen alle zuerst mit vollbewusster Aufmerksamkeit und Willensanspannung erlernt werden; nach und nach bildet sich aber ein geläufiger Zusammenhang zwischen den psychischen Vorstellungs- und Willensvorgängen einerseits und den Thätigkeiten der motorischen Nerven und der Muskelbewegungen andererseits. Es bilden sich feste Assoziationen nicht bloss der psychischen Gebilde, sondern auch der körperlichen Prozesse. Je öfter alle diese Elemente durch Übung in derselben Reihenfolge verknüpft und nach und nach miteinander in Bewegung gesetzt werden, um so leichter und geschmeidiger wird dieser Bewegungszusammenhang ausgeführt, ja zuletzt bedarf es nur eines geringen Anstosses von seiten des Willens oder auch nur eines äusseren Wahrnehmungseindruckes, ja nur eines inneren Gefühls und Affektes, und der ganze Bewegungsvorgang vollzieht sich in rein mechanischer Art von selbst. So werden alle solche Fertigkeiten, wie z. B. das Klavierspielen, aus bewussten und gewollten Akten zu unbewussten und unwillkürlichen Thätigkeiten; darin besteht die Mechanisierung der Willensvorgänge, die, je öfter sie sich vollziehen, umsomehr zu Reflexbewegungen werden. Durch die zuerst bewusst gewollte Übung werden der Nervenstrom in bestimmte Nervenbahnen geleitet und bestimmte Muskelkontraktionen bewirkt; nach und nach bilden diese Nervenbahnen und die ihnen zugeordneten Muskelbewegungen einen selbständigen Mechanismus, der wie von selbst, reflektorisch funktioniert, sobald nur der erste Anstoss dazu gegeben wurde. Wenn hoher Schnee gefallen ist, hat der zuerst kommende Wanderer grosse Mühe, hindurch zu stapfen; der zweite Wanderer tritt schon unwillkürlich in die Fussstapfen des ersten, wodurch seine Arbeit bedeutend erleichtert wird, und vergrössert und vertieft dabei die Spur. So machen es die folgenden, bis endlich ein bequemer Pfad gebahnt ist, und alle Wanderer mühelos durch das Schneefeld gehen können. Das ist ein Vergleich für die Entstehung einer bestimmten Vorstellungs-, Willens- und Bewegungsassoziation von den

mühevoll bewussten Anfängen an bis zu der mühelos sich vollziehenden Vollendung hin, vom bewussten Wollen bis zum unbewussten Geschehen, vom psychischen bis zum mechanischen Vorgang, vom Willensakt bis zur Reflexbewegung, von der bewusst zweckmäfsigen bis zur unbewusst zweckmäfsigen Handlung, d. h. bis zum instinktiven Thun, bis zum Instinkt.

Das instinktive Handeln besteht also in einer oder mehreren, aus zuerst bewusst und mit Mühe vollzogenen, zweckmäfsigen Handlungen entstandenen, sich später mühelos von selbst abspielenden Reflexthätigkeiten. Solche Reflexthätigkeiten giebt es sogar in unserem Denken. Je öfter wir Gedankenreihen, z. B. gelegentlich eines häufig gehaltenen Vortrages, durchlaufen haben, um so fester sind die Assoziationen zwischen den einzelnen Gliedern geworden, um so müheloser wickelt sich die ganze Gedankenkette mechanisch, reflektorisch von selbst ab. Dadurch wird offenbar der Denkprozess ausserordentlich erleichtert. Der Denker würde kaum imstande sein, ganz neue Gedankenreihen zu ersinnen, wenn ihm nicht die alten derart mechanisch zu Gebote ständen. So bilden sich durch häufige Wiederholung auch Assoziationen von Gefühlszuständen (Gefühle und Affekte der Lust und Unlust, des Behagens und Missbehagens usw.), sodass, wenn der erste Gefühlszustand angeregt ist, alle übrigen mit Notwendigkeit folgen und den Menschen, in dem sie entstanden sind, zu den ihnen entsprechenden Handlungen mechanisch, reflektorisch zwingen. Eben darin, in einer solchen mechanisch wirkenden Assoziation hauptsächlich von Gefühlen, welche sich zumal bei Hemmung derselben leicht zu Affekten steigern, besteht die Gewohnheit. Wer gewohnt ist, abends ins Wirtshaus zu gehen, den treiben seine Unlustgefühle, noch nicht dort zu sein, mit Notwendigkeit dahin; erst wenn er dort ist, verwandeln sie sich in Lustgefühle. Wird er vom Wirtshausbesuche abgehalten, so kann sein Missbehagen sich bis zum Affekt des Zornes steigern. Und so bei jeder anderen Gewohnheit! Gewohnheitsmenschen handeln unbewusst, instinktiv, reflexartig. Gute Gewohnheiten von solch zwingender Wirkung sind offenbar ein wertvoller

Schatz, welcher die Festigkeit des Charakters verbürgt, weshalb auch die Erziehung im Interesse der Charakterbildung auf die Herausbildung solcher Gewohnheiten hinwirken muss.

Um aber Missverständnisse zu verhüten, muss der Begriff der „Reflexbewegung" noch genauer erörtert werden. Es wäre ganz falsch, zu meinen, dass eine solche, aus bewusstem Wollen allmählich entstandene Reflexbewegung eine in dem Sinne mechanische und maschinenmäfsige wäre, dass alle psychische Motivation gänzlich davon ausgeschlossen wäre und völlig dabei fehlte. Wir haben bereits Teil I. S. 173 f. das Wesen der Reflexbewegungen erörtert und uns dabei gegen die mechanische für die psychologische Theorie der Reflexe entschieden. Die Reflexbewegung ist nicht in dem Sinne unbewusst, dass ihr jeder Grad von Bewusstsein, soll heissen psychischer Motivation, fehlte; im Gegenteil bedeutet das Unbewusste in unserer a. a. O. erläuterten Fassung nur einen minimalen Grad von Bewusstsein, dieses Wort im Sinne psychischer Thätigkeit überhaupt gebraucht. Wir behaupten, dass selbst die Reflexbewegungen, welche der Schlafende ausführt, von einer minimalen Empfindung und einem mit dieser verknüpften Gefühl der Lust oder Unlust angeregt werden, so gut wie die instinktive Reflexbewegung der raschen Schliessung der Augenlider auf einen unangenehmen Sinneseindruck hin erfolgt. Es sind affektvolle Gefühlszustände, welche das der Muskelbewegung nach mechanische, reflexmäfsige und somit instinktive Spiel des Virtuosen fortwährend inspirieren und ihm erst den wahren Ausdruck verleihen. Es sind Gefühle, welche den Wirtshausgänger an den Stammtisch treiben. So sind es offenbar auch starke Gefühle und wahrscheinlich vorwiegend Unlustgefühle, welche im Herbste den Wandertrieb des Zugvogels erwecken, sodass infolge dieser Gefühle erst die nunmehr instinktiv, d. h. gezwungen und insofern mechanisch und unbewusst verlaufenden einzelnen Instinkthandlungen sich vollziehen, aus denen die Wanderschaft besteht. Gewiss steht die Raupe des Nachtpfauenauges beim Anfertigen ihrer kunstvollen Puppenhülle unter dem Drucke so starker, psychophysisch gegebener, gesamtorganischer sinnlicher Gefühle, dass man sie sogar starke Affekte nennen könnte. Diese

treiben das Tier zur Handlung, sie geben dem angeborenen, zweckmäfsig und assoziativ gestalteten Nerven- und Muskelmechanismus den Anstoss zu seinen nunmehr reflektorisch ablaufenden Bewegungen. Nicht also, als ob die Reflexbewegungen der Instinkthandlungen maschinenmäfsig tote Bewegungen wären; Mensch und Tier sind doch selbst keine toten Maschinen. Klare, logische Gedankengruppen sind es nicht, welche die Vorgänge begleiten; solche bewusste logische Überlegungen sind ausgeschlossen; eben deshalb werden jene Vorgänge unbewusste genannt. Aber dieses „Unbewusst" bedeutet nicht „Unpsychisch". Psychische Vorgänge, nämlich Empfindungen und damit verknüpfte Gefühle und Affekte, begleiten die Instinkthandlungen stets; eben sie sind es, welche erst den Mechanismus der Instinktbewegungen auslösen und in Betrieb setzen.

Der Mensch vollzieht alle ihm durch Übung zu Fertigkeiten gewordenen Thätigkeiten im erörterten Sinne unbewusst zweckmäfsig oder instinktiv. Wir denken z. B. morgens beim Waschen und Ankleiden an ganz andere Dinge; die Handlungen des Waschens und Ankleidens kommen uns in ihren einzelnen Handgriffen gar nicht mehr zum Bewusstsein; sie bilden eine gewohnte Assoziationskette von sinnlichen Empfindungen, Gefühlen und Muskelbewegungen, die sich mechanisch und reflektorisch von selbst abwickelt, sobald der erste Anstoss gegeben ist. Jemand kommt abends mit einem Rausch nach Hause; er schliesst die Thüren richtig auf und zu, zieht seine Uhr auf, legt seine Kleider geordnet vors Bett und sich hinein und hat doch am anderen Morgen keine Ahnung davon, wie er nach Hause und ins Bett gekommen ist. Er hat den Segen des selbstthätig funktionierenden Mechanismus der gewohnheitsmäfsigen Instinkthandlungen an sich erfahren. Solche Handlungen gehen also aus Instinkten hervor, welche bei Lebzeiten des Individuums von ihm durch Übung erworben sind; sie beruhen auf erworbenen Instinkten. Daneben besitzt der Mensch aber auch angeborene Instinkte, z. B. das Kind den des Saugens, oder ein jeder den Instinkt des unwillkürlichen Schliessens der Augenlider, bei widrigen Eindrücken u. s. f. (Vgl. Teil I. S. 64 f.) Nun können aber die von

einem Individuum bei seinen Lebzeiten erworbenen Instinkte auf seine Kinder und Nachkommen vererbt werden und bei diesen mithin bereits als angeborene Anlagen, d. h. Antriebe zu etwas, oder angeborene Instinkte auftreten. So war die Kunstfertigkeit des Geigenbaues in den berühmten Geigenmacherfamilien von Cremona erblich und steigerte sich durch Übung von Generation zu Generation. Die musikalische Anlage war in der Kantorenfamilie Bach erblich, 22 Talente gingen aus ihr hervor; die höchste Steigerung zum Genie erlebte Johann Sebastian, dessen Söhne auch noch sehr bemerkenswerte Talente waren. Die Anlage, mit welcher ein Kind geboren wird, treibt das Kind unbewusst in eine bestimmte Richtung des Wollens und Handelns hinein; diese Anlagen sind nichts anderes als die ererbten, angeborenen Triebe oder Instinkte. Sie sind es, die das Schicksal eines Wesens bilden und ihm den Lebensweg vorzeichnen. Die angeborenen Triebe können individuelle, besondere und allgemeine sein. Individuelle sind solche, welche nur einem Individuum zu teil werden, wie z. B. eine bestimmte künstlerische, wissenschaftliche Anlage usw. Besondere sind solche, welche einer kleineren oder grösseren Gruppe von Wesen (Menschen, Tieren, Pflanzen) zukommen und dann als eigentümlicher und erblicher Familien-, Stammes-, Volks- und Rassencharakter bezeichnet werden. Die allgemeinen endlich herrschen in allen Wesen und sind jene früher bereits erwähnten angeborenen Nahrungs-, Schutz-, Fortpflanzungs- und Brutpflegetriebe oder die Instinkte der Selbst- und Arterhaltung.

Die Entstehung erworbener Instinkte und die Vererbung derselben auf die Nachkommen als nunmehr angeborener Instinkte können wir in zahlreichen Fällen auch bei den Tieren beobachten. Die durch Dressur erworbenen Fähigkeiten von Jagd- und Schäferhunden treten bei den Nachkommen oftmals schon als angeborene Anlagen hervor, sodass letztere von selbst ausüben, was die Vorfahren mühsam erlernen mussten. So verhält es sich mit dem Passgang der Passgängerpferde und mit dem Ziehen der Zugtiere. Die ersten Besucher von öden Inseln fanden bekanntlich, dass die dort wohnenden Tiere nicht die geringste Furcht vor den

Menschen zeigten, sondern sich auf Arm und Schultern der Menschen setzten und sich ruhig fangen liessen*). In dem Mafse, als die Tiere von den Menschen verfolgt wurden, änderte sich ihr Betragen, sodass zuletzt die Scheu vor dem Menschen schon als ererbter, angeborener Instinkt in den Jungen hervortrat.

Es liegt nun aber auf der Hand, dass diejenigen Fertigkeiten am meisten geübt werden, welche im Leben am meisten gebraucht werden, weil sie im Existenzkampfe die vorteilhaftesten sind. Die Associationen sowohl der Willenshandlungen als auch der entsprechenden Nerven- und Muskelmechanismen werden sich also auch jenen vorteilhaftesten und fortwährend geübten Fertigkeiten gemäfs am kräftigsten entwickeln, sich nach ihnen gestalten, sich ihnen anpassen, und selbstverständlich wird auch das Produkt dieser Associationen, d. i. der gesamte, dergerstalt um- und ausgebildete psychophysische, organische Mechanismus sich mit besonderer Energie auf die Nachkommen erblich übertragen, sodass bei diesen nicht blos der instinktive Trieb zu der betreffenden Handlung, sondern auch der dazu nötige organische Apparat bereits fertig vorliegt, und somit die Nachkommen, um so besser, je länger die Vererbung bereits gewirkt hat, ganz selbstverständlich und mühelos das ausführen, was die Vorfahren nur erst mit Mühe sich durch Übung erworben hatten. Die im Existenzkampf für ein Wesen nötigsten Fertigkeiten werden deshalb am leichtesten durch Vererbung zu Instinkten werden und als solche bei den späteren Geschlechtern hervortreten. Dies trifft bei allen bekannten Instinktthätigkeiten zu. Seit ungezählten Generationen haben die Einsiedlerkrebse ihren weichen Hinterleib zum Schutze in ein Muschelgehäuse verborgen und eine Seerose zu hülfreicher Verteidigung darauf getragen. Durch welche zufälligen Umstände die Tiere zuerst zur Anwendung dieser Schutzmittel gelangten, entzieht sich natürlich unserer Kenntnis; so viel aber steht fest, dass diejenigen unter ihnen, welche sich so geborgen hatten, am besten gediehen und sich am zahlreichsten fortpflanzten. So entstand bei den Nachkommen durch Vererbung

---

*) Vgl. Darwin, Ch, gesammelte kleinere Schriften. S. 16 ff.

immer mehr die instinktive Gewohnheit, sich mit jenem Schutze zu versehen, und heute ist dieser Instinkt im Einsiedlerkrebs gerade so mächtig, wie im civilisierten Menschen die Gewohnheit, Kleider zu tragen. Der Mangel einer Muschelschale wird von dem Krebs mit ebensolchen offenbaren Unlustaffekten*) empfunden, wie sie der civilisierte Mensch empfinden würde, der gezwungen wäre, nackt zu laufen. Es bewirken bei letzterem nicht nur blos etwa die Kälteempfindung oder das Schamgefühl die Unlustaffekte, sondern es treten auch die Unlustgefühle hervor, welche aus der unbefriedigten Gewohnheit als solcher entspringen. Die instinktive Gewohnheit ist es, nicht etwa irgend ein organischer Schmerzreiz, welcher in dem feinen Herrn Unlustaffekte hervorruft, wenn er ohne Handschuhe, oder in dem Offizier, wenn er ohne Säbel auf der Strasse gehen soll, und ohne Überlegung, wie mechanisch und instinktiv greifen beide vor dem Ausgehen nach jenen Gegenständen. Wie der Alpinist, der seit Jahren gewohnt ist, im Sommer die Alpen zu besuchen, von einer förmlichen Unruhe befallen wird, wenn die Reisezeit naht, und er, obwohl sonst gar kein Grund, wie etwa Gesundheitsrücksichten, ihn zum Reisen zwingen, das grösste Unbehagen und eine schmerzliche Sehnsucht empfindet, wenn er am Reisen verhindert wird, so geht es ohne Zweifel, nur noch in viel stärkerem Grade, den Zugvögeln. Bei dem Alpinisten ist der Wanderinstinkt ein erworbener und darum noch besiegbarer, bei den Zugvögeln aber ein seit vielen Jahrtausenden vererbter und angeborener und deshalb unwiderstehlicher.

Ohne Zweifel werden, wenn der Herbst naht, durch die Veränderungen der Witterung, der Nahrung und durch andere Reize im Gesamtorganismus des Zugvogels auch Substanzveränderungen bewirkt; diese sind mit Empfindungen verbunden, welche Unlustgefühle erwecken; die letzteren steigern sich zu schmerzlichen Affekten (Unruhe, Sehnsucht) und diese endlich lösen die Instinkthandlung des Wanderfluges aus, d. h. treiben den Vogel auf Grund seines ererbten und angeborenen psychophysischen Associations-

*) Vgl. Schneiders anschauliche Schilderung in dessen Werk „Der tierische Wille.“ S. 361.

mechanismus auf den Weg. Der Vogel verhält sich also dabei keineswegs wie ein toter, rein materieller Mechanismus; in ihm wirkt vielmehr vor allem die Mechanik seelischer Associationen, in denen Gefühle und Vorstellungen verknüpft enthalten sind, die Gefühle aber jedenfalls den überwiegenden Bestandteil und die eigentlichen Triebfedern des Handelns bilden. So erklärt sich auch z. B. die instinktive Furcht, welche das Reh überfällt und in die Flucht treibt, wenn es den Menschen und den Wolf nur wittert, ohne dass es noch die Bekanntschaft beider gemacht oder Angriffe von ihnen erfahren hat.

Unter diesen Voraussetzungen kann man selbst so kunstvolle Instinkthandlungen, wie die Verfertigung der Puppenhülle seitens des Nachtpfauenauges, dem Verständnis näher rücken. Es ist zunächst nicht anzunehmen, dass die Raupenart von Uranfang ihre Hülle so vollendet baute wie jetzt; die Analogie der geschichtlichen Entwicklung des Bienenstockes macht es vielmehr wahrscheinlich, dass die Hüllen ursprünglich einfacher waren und vielleicht nur die Körperteile in unmittelbarer Nähe der den Spinnstoff absondernden Drüsen schützend bedeckten. Allmählich erst dehnten die Tiere die Bedeckung, deren Annehmlichkeit sie empfanden, weiter aus, zuletzt erst über den ganzen Körper. Bei der Herstellung des kunstvollen Verschlusses der Hülle, der nur von innen leicht zu öffnen ist, wirkten vielleicht in ähnlicher Weise, wie bei der Entstehung der sechseckigen Bienenzellen statisch-mechanische Momente mit. Im Laufe ungezählter Jahrtausende bildete sich dieser für die Erhaltung des Individuums und der Gattung so unendlich vorteilhaften Einrichtung gemäss der ganze Nerven- und Muskelmechanismus des Tieres gerade so aus, dass, — natürlich auch hier unter dem Einfluss von Empfindungen, welche in der organischen Entwicklung der Raupe begründet sind, und unter dem psychischen Zwange damit associierter Gefühle und Affekte, — gerade die Bewegungen durch diesen Muskel- und Nervenmechanismus und zwar mechanisch und reflexmäfsig bewirkt werden, durch welche der Spinnstoff zu jener künstlichen Puppenhülle verwebt wird. Der ganze Vorgang wird noch um so weniger wunderbar erscheinen, wenn man bedenkt, dass es

überhaupt die einzige kunstvolle Bethätigung des Tieres ist, deren Herstellungsmechanismus seit Jahrmillionen von dem Tiere entwicklungsgeschichtlich zu Stande gebracht wurde. Vergleicht man damit die grossartige und vielseitige Fertigkeit, zu deren instinktiver Ausübung ein Virtuose auf irgend einem Gebiete die entsprechenden Elemente seines Organismus in wenig Jahren ausbildet, so erscheint sogar die Leistung jener Raupenart als ein nur sehr geringes und armseliges psychophysisches Ergebnis. Übrigens kann man sich das instinktive Handeln des Tieres, abgesehen von seiner genetischen Entstehung, in der praktischen Ausübung einer besonderen Einzelhandlung noch dadurch verständlicher machen, dass man es dem Traumwandler vergleicht, der im Halbbewusstsein des Traumes auf Grund seines eingeübten Nerven- und Muskelmechanismus sehr verwickelte Handlungen ausführt, z. B. je nach seinem Berufe sogar, selbst mit geschlossenen Augen, Predigten und mathematische Aufgaben niederschreibt.*)

Instinkte und ihnen entsprechende Handlungen können in Folge ihrer, wie wir gezeigt haben, innigsten Verschmelzung mit dem psychophysichen Gesamtorganismus auch dann noch bestehen und in Wirksamkeit bleiben, wenn sich die Umstände, durch welche sie ursprünglich hervorgerufen und entwickelt sind, bereits völlig geändert haben, ja überhaupt nicht mehr existieren. Sie sind dann als ein unverlierbares Erbstück und festeingewurzeltes Überlebsel aus der längst vergangenen Zeit früherer Geschlechter in dem psychophysischen Organismus der Nachkommen wie rudimentäre Organe sozusagen hängen geblieben. Sie, die ursprünglich im ausgezeichneten Sinne unbewusst zweckmäfsige Handlungen waren, haben sich erhalten, obgleich sie nunmehr zwecklos geworden sind. So drehen sich unsere Hunde noch heute um sich selbst, ehe sie sich niederlegen oder ihr Bedürfnis befriedigen; noch heute scharren sie mit den Hinterbeinen selbst auf den Steinplatten der Strasse, wenn sie es befriedigt haben. Diese heute unnütz gewordenen und zwecklosen Handlungen hatten aber bei den wilden, auf gra-

*) Vgl. zahlreiche verbürgte Fälle dieser Art bei du Prel, Philosophie der Mystik (Leipzig, Ernst Günthers Verlag). S. 289 ff.

sigen Ebenen lebenden Vorfahren des Hundes ihren guten Zweck, nämlich den, zuerst das Gras niederzutreten, um Platz zum Niederlegen oder zur Befriedigung des Bedürfnisses zu gewinnen, dann den die Losung zu verscharren, um sich dem Feinde nicht zu verraten. Das Entblössen der Eckzähne und das Fauchen in der Wut beim Menschen ist ebenfalls ein solches Überlebsel instinktiver Art aus tierischen Zuständen, welches bei den Tieren den Zweck hat, den Gegner zu schrecken, beim Menschen aber zu einer blossen zwecklosen Instinkthandlung herabgesunken ist.*) Wie aber auch erworbene Instinkthandlungen des Menschen unter Umständen als ganz zwecklose mechanisch und unbewusst hervortreten, zeigt folgender Fall meiner eigenen Erfahrung. Jedesmal wenn ich meine Villa verlasse oder dahin zurückkehre, ziehe ich, seit nun bereits fünfzehn Jahren, einen Schlüssel aus der Tasche, um mein stets verschlossen gehaltenes Gartenthor zu öffnen. Es ist mir nicht einmal, sondern im Laufe der Jahre ungezählte Male geschehen, dass ich, zum Zweck eines Besuches vor ein fremdes Gartenthor kommend, ganz unbewusst, rein mechanisch und instinktiv meinen Schlüssel aus der Tasche ziehe, um das Thor zu öffnen. Erst wenn ich die Handlung vollzogen habe, fällt mir das Zwecklose derselben hinsichtlich des fremden Thores ein. Obgleich ich diesen Irrtum nun schon häufig begangen habe, widerfährt er mir immer und immer wieder, sobald ich in Gedanken oder im Gespräch bin und nun der Sinneseindruck des Thores, durch keine auf die veränderte Sachlage gerichtete Aufmerksamkeit korrigiert, die Reflexbewegung der gewohnten Handlung auslöst.

Es ist also nicht richtig, zu sagen, nur das Tier habe Instinkte, der Mensch nicht. Ohne Instinkte würde der Mensch so wenig wie das Tier bestehen können. Alles Handeln muss, um zur Vollendung zu gelangen, instinktiv werden. Das Genie ist nichts anderes als die wundervollste Mischung von unbewussten Instinkten und bewusster Geistesthätigkeit. Der Unterschied zwischen Tier und Mensch ist nur der, dass bei jenem die Instinkte überwiegen,

---

*) Vgl. Schneider, der tierische Wille, S. 419.

während bei diesem die bewusste Geistesthätigkeit nicht etwa die Instinkte verdrängt hat, wohl aber sich zu gleicher und ebenbürtiger Wirksamkeit neben diesen in dem Grade entwickelt hat, als der einzelne Mensch selbst auf der Höhe geistiger Wesenheit steht. Je tiefer sich die Menschen noch auf der Stufenleiter geistiger Entwicklung, wie Kinder und Naturvölker, befinden, um so mehr werden sie von Instinkten beherrscht, aber selbst der geistigste Mensch kann sich von dieser Herrschaft niemals völlig befreien, und zwar — zu seinem Glücke!

---

Sechstes Kapitel.

## Die Pflanzenseele.

Das organische Reich umfasst auch die Pflanzenwelt; erklärt man im allgemeinen die Organismen für beseelt, so darf man auch die Untersuchung der Frage nach der Beseelung der Pflanzen nicht zurückweisen. Die christliche Religion zeigte wenig Neigung, diese Frage zu bejahen, da sie den aussermenschlichen Organismen die Seele im allgemeinen absprach. Jedoch nicht alle Völker und Zeiten waren dieser verneinenden Ansicht.

Die anthropopathische Naturauffassung der Naturvölker sieht auch in den Pflanzen beseelte Wesen.*) Dasselbe tritt in der altgermanischen Sage von Baldur, dem Lichtgotte, und seiner Gattin Nanna hervor. „Nanna, des Lichtgottes Gattin, ist (nach Uhland) die Blüte, die Blumenwelt, deren schönste Zeit mit Baldurs Lichtherrschaft zusammentrifft . . . . . Mit der Abnahme des Lichts geht auch das reichste, duftendste Blumenleben zu Ende. Als Baldurs Leiche zum Scheiterhaufen getragen wird, zerspringt Nanna vor Jammer. Dieser Ausdruck ist auch sonst für das gebrochene Herz gebräuchlich; er eignet sich aber besonders für die zerblätterte Blume.“ Nach dem griechischen Mythus darf die als Persephone (Proserpina) lebendig und personifiziert gedachte Blumenwelt nur die eine Hälfte des Jahres auf der Oberwelt bei ihrer Mutter Demeter (Ceres) verweilen; die andere muss sie in der

*) Vgl. des Verfassers Werk „Der Fetischismus.“ Ein Beitrag zur Anthropologie und Religionsgeschichte. Leipzig, 1871. S. 189—194, wo sich zahlreiche Belege finden.

Unterwelt bei ihrem Gatten Hades (Pluto) zubringen. Der Grundgedanke der Abhängigkeit des Lebens der Pflanzen oder der Pflanzenseele vom Sonnenlicht liegt auch diesem Mythus zu Grunde. Die Verehrung der Pflanzen als Fetische bei wilden Völkern geht aus demselben Motive der Annahme der Beseelung der Pflanzen hervor; und die bei Naturvölkern weitverbreitete Sage, dass die Menschen von Pflanzen abstammen, beweist ebenfalls dass man die Pflanze mit Tier und Mensch auf gleichen Fuss stellte.*)

Die anthropopathische Naturauffassung ist auch die der Poeten. So sind denn auch die Dichter stets geneigt gewesen, die Pflanzen wie beseelte Wesen zu behandeln. Man könnte eine Anzahl von Gedichten als Belege dafür anführen; Goethes verliebtes Veilchen, Heines Fichte im Norden, die sich nach der Palme im Süden sehnt, und Freiligraths Blumen, die sich rächen, mögen als typische Beispiele genügen.*)

Der Pantheismus, der die ganze Natur für durchdrungen vom göttlichen Geiste ansieht, muss selbstverständlich auch den Pflanzen Beseelung zugestehen. Daher auch die pantheistischen Religionen Indiens seit Urzeiten die Pflanzen für Wesen halten, welche den Menschen seelenverwandt und deshalb von diesen mit grösster Schonung zu behandeln sind. Das uralte indische Gesetzbuch des Menu giebt eine Reihe von Gesetzen hinsichtlich der Behandlung der Pflanzen, welche es geradezu aussprechen, dass die Pflanzen empfindungsbegabte, ja vernünftige Wesen seien.**)

Auch die griechische Philosophie steht dieser ursprünglichen Auffassung noch nahe. Die Naturphilosophen der älteren Zeit schreiben den Pflanzen unbedenklich eine Seele zu; noch Anaxagoras spricht dies bestimmt aus, sogar Platon und Aristoteles stellen die Pflanzen (S. oben S. 4), wenn auch auf die unterste Stufe der Beseelung. In der Zeit des christlichen Mittelalters gebührt eine Seele im eigentlichen Sinne nur dem Menschen, wenn auch Dichter vereinzelt die Pflanzen wie beseelte Wesen behadeln. Im 16. Jarhhundert tritt der pantheistisch gesinnte ita-

*) Vgl. hierzu das geistreiche Buch von du Prel, Psychologie der Lyrik. Beiträge zur Analyse der dichterischen Phantasie. Leipzig, Ernst Günther.

**) S. des Verfassers Fetischismus a. a. O.

lienische Naturphilosoph Campanella (1568—1639) auf Grund seiner Lehre von der Weltseele entschieden für die Beseelung der Tiere und Pflanzen, ja, sogar der Steine ein; aber erst im 17. und 18. Jahrhundert wird das Problem im Zusammenhang mit dem Kampf um die Tierseele wieder in weiterem Umfange aufgenommen. Nach Leibniz bestehen alle Wesen aus Monaden, d. h. aus beseelten Atomen, also sind auch die Pflanzen in ihrer Art beseelte Wesen. Dieselbe Folgerung zieht auch der von Leibniz beeinflusste Naturphilosoph Bonnet (s. o. S. 13). Mit der Wiedererweckung des Pantheismus durch Schelling am Ende des 18. Jahrh. musste auch die Pflanzenseele wieder zu ihrem Rechte gelangen. In seinem „Ersten Entwurf eines Systems der Naturphilosophie“ vom Jahre 1799 sagt Schelling (Werke, 1. Abteilung, Bd. III. S. 206):

„Wenn im Organismus eine Gradation der Kräfte ist, wenn Sensibilität in Irritabilität, Irritabilität in Reproduktionskraft sich darstellt, und die niedere Kraft nur die Erscheinung der höheren ist, so wird es in der Natur so viele Stufen der Organisation überhaupt geben, als es verschiedene Stufen der Erscheinung jener Einen Kraft giebt. — Die Pflanze ist, was das Tier ist, und das niederere Tier ist, was das höhere ist. In der Pflanze wirkt dieselbe Kraft, die im Tiere wirkt, die Stufe ihrer Erscheinung liegt nur tiefer. In der Pflanze hat sich schon ganz in der Reproduktionskraft verloren, was bei dem Amphibium noch als Irritabilität, und beim höheren Tier als Sensibilität unterschieden wird, und umgekehrt. — — **Es ist also eine Organisation, die durch alle diese Stufen herab allmählich bis in die Pflanze sich verliert, und eine ununterbrochene Ursache, die von der Sensibilität des ersten Tieres an bis in die Reproduktionskraft der letzten Pflanze sich verliert.**“

Hegel nennt in seiner Encyklopädie (2. Teil, „Vorlesungen über die Naturphilosophie,“ S. 471 f.) die Pflanze „das erste für sich seiende Subjekt, das aus der Unmittelbarkeit noch herkommt, jedoch das schwache, kindische Leben ist, das in ihm selbst noch nicht zum Unterschiede aufgegangen ist.“ Ebenda S. 470 heisst es: „In der Pflanze, der nur erst unmittelbaren subjektiven Lebendigkeit ist der objektive Organismus und die Subjektivität desselben noch unmittelbar identisch.“ Goethe spricht sich über die Beseelung der Tiere und Pflanzen in einer merkwürdigen Stelle des 16. Buches von „Wahrheit und Dichtung“ folgendermafsen aus:

„Man bedenke, wie eine Naturerscheinung, die auf Verstand, Vernunft, ja auch nur auf Willkür deutet, uns Erstaunen, ja Entsetzen bringt. Wenn sich in Tieren etwas Vernunftähnliches hervorthut, so können wir uns von unserer Verwunderung nicht erholen; denn ob sie uns gleich so nahe stehen, so scheinen sie doch durch eine unendliche Kluft von uns getrennt und in das Reich der Notwendigkeit verwiesen. Man kann es daher jenen Denkern nicht übel nehmen, welche die unendlich kunstreiche, aber doch genau beschränkte Technik jener Geschöpfe für ganz maschinenartig erklärten. Wenden wir uns zu den Pflanzen, so wird unsere Behauptung noch auffallender bestätigt. Man gebe sich Rechenschaft von der Empfindung, die uns ergreift, wenn die berührte Mimosa ihre gefiederten Blätter paarweise zusammenfaltet und endlich das Stielchen wie an einem Gewebe niederklappt. Noch höher steigt jene Empfindung, der ich keinen Namen geben will, bei Betrachtung des *Hedysarum gyrans*, das sein Blättchen, ohne sichtlich äussere Veranlassung, auf und niedersenkt und mit sich selbst, wie wir mit unseren Begriffen, zu spielen scheint. Denke man sich einen Pisang, dem diese Gabe zugeteilt wäre, sodass er die ungeheuren Blätterschirme für sich selbst wechselweise niedersenkte und aufhübe: jedermann, der es zum ersten Male sähe, würde vor Entsetzen zurücktreten. So eingewurzelt ist bei uns der Begriff unserer eigenen Vorzüge, dass wir ein für allemal der Aussenwelt keinen Teil daran gönnen mögen, ja, dass wir dieselben, wenn es nur anginge, sogar unseres Gleichen gerne verkümmerten."

Die Naturforscher der neueren Zeit sind geteilter Ansicht.*) Während einige, wie z. B. Haeckel**), die Beseelung sämlticher Organismen, mithin auch der Pflanzen, mit Nachdruck behaupten, bekämpfen andere diese Annahme oder lassen diese Frage wenigstens offen. Man kann sich aber mit Recht sagen, dass sich im Ganzen der Kampf um die Pflanzenseele heute zu Gunsten derselben entschieden hat. Besonders hat Gustav Theodor Fechner bereits im J. 1848 in seinem schon erwähnten, von tiefem, wissenschaftlichem Geiste durchtränkten, wie von zartem, poetischem Reiz umwobenen Werke „Nanna" die Beseelung der Pflanze mit Kraft und Wärme verteidigt und fast alle für dieses Gebiet bedeutungsvollen Grundgedanken geistvoll entwickelt. In

*) Über ältere Naturforscher s. G. Th. Fechners Nanna, oder über das Seelenleben der Pflanzen (Leipzig, 1848). S. 28.

**) Haeckel, Schöpfungsgeschichte. 6. Aufl. Berlin, Reimer. S. 393, sowie besonders desselben Verfassers, Protistenreich. Eine populäre Übersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen. (Leipzig, Ernst Günthers Verlag). S. 9 ff.

ähnlicher Weise ist neuerdings auch Lorenz Fischer in seiner Abhandlung „über das Princip der Organisation und die Pflanzenseele" für die Beseelung der Pflanzen eingetreten.

Viele sind zwar bereit, den Tieren eine Seele zuzuschreiben, nicht aber den Pflanzen, weil diese von jenen völlig verschieden seien. Diese behauptete absolute Verschiedenheit schwindet aber bei kritischer Betrachtung zu einer blos relativen zusammen. Tier und Pflanzen sind im Gegenteil stammverwandte Wesen. Wer daher die Tiere für beseelt erklärt, kann nicht umhin, die Beseelung auch auf die Pflanzen auszudehnen. Untersuchen wir die Hauptunterschiede, welche zwischen Tieren und Pflanzen bestehen sollen.

Vor allem und zuerst wird auf die freie Ortsbewegung der Tiere im Gegensatz zu dem Festgewurzeltsein der Pflanzen hingewiesen. Indessen selbst wenn dieser Unterschied ein absoluter wäre, so würde offenbar daraus noch nichts gegen die Beseelung der Pflanzen folgen. Es ist nicht einzusehen, warum nicht auch ein festgewurzeltes Wesen ein seelisches sein sollte, warum lediglich in der Möglichkeit, den Ort zu wechseln, das Privilegium der Beseelung bestehen soll. Wenn jemand gelähmt jahrelang im Bette liegen muss, bleibt er trotzdem ein beseeltes Wesen. Fechner (Nanna, S. 42) meint geistvoll, wie es festsitzende und tragbare Lampen gäbe, ohne dass dadurch das Licht der einen anders wäre, als das der anderen, so könnte es ja gewissermafsen auch festsitzende Seelenlampen in den Pflanzen und bewegliche in den Tieren geben. Indessen der Unterschied, welchen man in der Ortsbewegung als auszeichnendes Merkmal der Tiere gegenüber den Pflanzen hat finden wollen, ist deshalb kein fundamentaler, weil bekanntlich die neuere Naturwissenschaft, je tiefer sie in das Reich der niederen Organismen eingedrungen ist, nicht blos festgewachsene Tiere, besonders im Meere, sondern auch frei bewegliche Pflanzen, wie die Spaltalgen (Diatomeen), Spaltpilze (Bakterien) und Schwärmfäden (Spermatozoiden)*) entdeckt hat, sodass die Fähigkeit der freien Ortsbewegung heute nicht mehr

*) Vgl. Haeckel, a. a. O.

als ausschliesslich tierisches Merkmal gelten kann. Im übrigen zeigen auch die Pflanzen viele Bewegungserscheinungen, welche den tierischen ähnlich sind. Die Ranken der Schlingpflanzen kriechen so lange am Boden hin, bis sie die Stützen gefunden haben, an denen sie empor klettern. Man hat Beispiele, dass sogar ganze Bäume und Sträucher sich, wenn auch in langsamer Weise, vom Orte fortbewegt haben.

„Unter den Ruinen von New Abbey in Gallowayshire befindet sich eine Art Ahorn (*Acer pseudaplatanus*); dieser überragte einmal die Mauer, aber von Mangel an Raum oder Nahrung gedrängt, schickte er eine starke Wurzel von der Höhe der Mauer, welche sich in dem Boden unten festsetzte und in einen Stamm verwandelt wurde; und nachdem er die übrigen Wurzeln von der Höhe der Mauer losgemacht hatte, wurde der ganze Baum von der Mauer abstehend und unabhängig. Der Baum ging auf diese Weise von seinem ursprünglichen Platze. Lord Koiner gedenkt der Erscheinung und die Thatsache ist unbezweifelt richtig. — Ein Stachelbeerbusch, welcher in einem Winkel eines Gartens in einem kärglichen sandigen Boden stand, schickte einen Zweig in der Richtung nach dem besseren Boden ab, welcher seine Wurzeln auf dem Wege dahin einsenkte; der ursprüngliche Busch starb ab, und die Pflanze schritt nach dem besseren Boden vorwärts. — Am Comersee bei der Villa Pliniana sind auch hängende Wurzeln wahrzunehmen, welche die Fläche des Felsens abwärts gekrochen und Stämme geworden sind." (Murray in Frorieps Notizen XXXVIII. p. 278 bei Fechner, Nanna, S. 106).

Auch der zweite Hauptunterschied, den man als tierisches Merkmal gegenüber den Pflanzen hingestellt hat, erweist sich als nicht massgebend, die Verschiedenheit nämlich in der Nahrungsaufnahme bei Tier und Pflanze.**) Die Tiere, sagt man, nehmen ihre Nahrung durch Flächen auf, welche sich in ihrem Innern befinden, d. h. durch die inneren Flächen des gesamten Ernährungskanals, während die Pflanzen ihre Nahrung durch die nach aussen gekehrten Flächen der Wurzeln und Blätter aufsaugen. Angenommen dieser Unterschied bestände wirklich durchgehends, so würde auch daraus noch nichts gegen eine Beseelung der Pflanzen folgen, denn offenbar könnte denselben Zweck der Nahrungsauf-

---

*) Moritz Willkomm, über die Grenzen des Pflanzen- und Tierreichs und den Ursprung des organischen Lebens auf der Erde (Prag, 1888) S. 11, 12, 15. Fechner, Nanna, S. 259.

**) Vgl. Fechner, Nanna, S. 258 ff.

nahme das eine beseelte Wesen auf die eine, das andere auf eine andere Art erreichen. Sind doch die Unterschiede von Innen und Aussen lediglich relative! Aber es zeigt sich auch zumal bei den niederen Tieren, wie z. B. bei dem Moner, dass sie ebenfalls mit der ganzen äusseren Fläche des Körpers die Nahrung aufnehmen und sie erst durch diese in ihr Inneres und in den Ernährungskreislauf eintreten lassen. Hat man ferner einen bedeutsamen Unterschied darin finden wollen, dass die Pflanzen sich lediglich von unorganischen Stoffen nähren, während das Tier nur von organischen Stoffen lebe, so muss einerseits darauf aufmerksam gemacht werden, dass auch die Tiere unorganischer Stoffe, wie Luft, Wasser, Salz, und physikalischer Kräfte wie Licht und Wärme bedürfen, wenn es auch wahr und ein Unterschied den Pflanzen gegenüber bleibt, dass sie davon allein nicht leben können; dass aber andererseits die neuerdings entdeckten fleischfressenden Pflanzen, die sich also von organischen Stoffen nahren, diesen Unterschied als völlig hinfällig erwiesen haben. Dass aber die Pflanzen sich hauptsächlich von unorganischen Stoffen nähren, könnte man erst recht als einen Beweis für ihre Beseelung anführen. Denn es bekundet offenbar einen höheren Grad von Lebenskraft, unorganische Stoffe in organische Substanz verwandeln, als lediglich von Stoffen leben zu können, die dem eigenen Wesen gleichartig sind.

In zwei eigentümlichen Stoffen, welche nur den Pflanzen zukämen, nämlich dem Chlorophyll und der Cellulose, hat man ferner charakteristische, Pflanze und Tier scharf sondernde Merkmale erblicken wollen. Allerdings ist das Blattgrün thatsächlich noch in keinem Tiere gefunden worden, aber es eignet sich auch gar nicht dazu, als ein allen Pflanzen wesentliches und von dem Pflanzencharakter unabtrennbares Kennzeichen betrachtet zu werden, „weil dieser grüngefärbte Stoff Tausenden von unzweifelhaften Pflanzen überhaupt fehlt, nämlich allen Pilzen und auch der Mehrzahl der phanerogamen Schmarotzergewächse".*) Die Cellulose aber kann man ebenfalls nicht mehr als ein ausschliess-

*) Willkomm, a. a. O. S. 18.

liches Erzeugnis der Pflanzenwelt betrachten, seitdem Schmidt bewiesen hat, dass auch der Mantel der Ascidien, welche doch unzweifelhaft Tiere sind, aus echtem Holzstoff besteht.

Man hat endlich in der Art und Weise der Fortpflanzung eine letzte, dafür aber auch durchaus sichere und untrügliche Grenzlinie zwischen Tier und Pflanze ziehen wollen: Pflanzen vermehren sich durch Samen oder Sporen, Tiere legen Eier oder gebären lebendige Junge. Wie Willkomm darlegt, haben die Schleimpilztiere, die Gregarinen und Amöboiden einen ausgesprochen animalischen Charakter; sie sind Tiere, aber gleichwohl vermehren sie sich wie die Pflanzen durch — Sporen! Auch dieses Unterschiedsmerkmal fällt also in sich selbst zusammen.

Es ist nach alledem überhaupt unmöglich, eine feste Grenze zwischen Tier und Pflanze abzustecken. So verschieden und gegensätzlich auch die höchsten Formen der Pflanzen- und Tierwelt erscheinen; so unmöglich es ist, einen Elephanten und einen Eichbaum zu verwechseln — auf den niedrigsten Stufen der beiden organischen Reiche hören die Unterschiede auf, und die Merkmale fliessen untrennbar in einander. Mit Recht hat deshalb Haeckel diese niedrigsten Organismen in ein besonderes Reich der Protisten zusammengefasst.*) Diese Protisten, wie z. B. die Wurzelfüssler und Geisselschwärmer, können mit gleichem Rechte sowohl für Tiere als auch für Pflanzen und andererseits auch weder für Tiere noch für Pflanzen erklärt werden. Der Botaniker weist sie dem Zoologen zu, der Zoologe dem Botaniker, oder es nimmt jeder von beiden alle für sich allein in Anspruch. Nun sind aber diese Protisten unzweifelhaft empfindende und mithin beseelte Wesen. Es unterliegt heute auch keinem Zweifel mehr, dass sich die höheren Tier- und Pflanzenformen aus diesen niedrigsten Protistenformen allmählich entwickelt haben. Wenn demnach diese Protisten beseelte Wesen und die Stammeltern der Pflanzen sind, so ist kein Grund abzusehen, warum man den Pflanzen die Besee-

*) Haeckel, Ernst. Das Protistenreich. Eine populäre Uebersicht über das Formengebiet der niedersten Lebewesen. Leipzig, Ernst Günther's Verlag.

lung absprechen sollte. Mit vollem Rechte sagt daher Wundt in seinen „Grundzügen der physiologischen Psychologie“: „Jn der That scheinen nun manche Erscheinungen des Pflanzenlebens darauf hinzuweisen, dass sie einer psychischen Grundlage nicht ganz entbehren.“ Mit vollem Recht fasst er im Anschluss an Pflüger „die Pflanzen als einseitig entwickelte Tiere“ auf. Mit demselben Rechte möchte ich diesem Ausdrucke den ihn erst ergänzenden zur Seite stellen, dass nämlich das Tier eine eigenartig entwickelte, eine vom Boden losgelöste und in Bewegung gesetzte Pflanze sei.

Die innige Verwandtschaft von Tier und Pflanze tritt auch darin zu Tage, dass die allgemeinen Lebensprozesse bei beiden völlig gleichartig verlaufen. Beide entstehen aus einer Zelle, deren Hauptinhalt Protoplasma ist. Beide wachsen allmählich durch Aufnahme von Nahrung. Die Blutbewegung bei den Tieren und die Säftebewegung bei den Pflanzen zeigen grosse Ähnlichkeit. Bei beiden gliedert sich der Körper in verschiedene Organe von verschiedenen Funktionen. Beide zeigen dieselben geschlechtlichen Eigenschaften: es giebt Tiere und Pflanzen von ungeschlechtlicher Art, von Zwitterbildung und von Geschlechtstrennung. Der Befruchtungsprozess und die Fortpflanzungsvorgänge bieten bei beiden ganz ähnliche Erscheinungen; auf diese folgt bei beiden das Fruchttragen, welches bei aller Verschiedenheit im einzelnen doch im allgemeinen der gleiche Prozess ist. Wie die Tiere, so atmen und schlafen auch die Pflanzen (Blätter- und Blumenschlaf), und der Tod zeigt bei beiden dieselben charakteristischen Merkmale. in allen Hauptstücken ist die Pflanzenleiche der Tierleiche ähnlich; beide unterliegen demselben Zersetzungsvorgange der Verwesung.

Vor allen Dingen sind es die Reizbewegungen der Pflanzen, welche sich ohne Annahme einer gewissen Reizbarkeit, d. h. ohne Voraussetzung eines gewissen Grades von Empfindlichkeit und Empfindung, ja von wählender Unterscheidung der Reize und willkürlicher Reaktion auf die entsprechenden Reize, d. h. also ohne Annahme eines psychischen Faktors gar nicht erklären lassen. Bekannte Beispiele bieten die Sinnpflanze, die Berberisblüte, das *Hedysarum gyrans*, auf deren

wunderbare Empfindlichkeit, wie wir oben gesehen haben, schon Goethe mit Staunen hinwies.

„Wir brauchen nicht bis in die Tropenländer, der Heimat der Mimosen, zu reisen, sagt Willkomm (a. a. O. S. 8), um dergleichen (empfindliche) Pflanzen zu finden; unsere Torfmoore und Sumpfwiesen enthalten eine solche in Tausenden von Exemplaren. Ich meine den in schwellenden Moospolstern wachsenden Sonnentau, die *Drosera rotundifolia L.*, bekanntlich eine der sog. insektenverzehrenden Pflanzen. Dieses zarte Pflänzchen besitzt eine zierliche Rosette langgestielter Blätter, deren bleichgrüne, fast kreisrunde Spreiten am Rande und auf der Oberfläche mit in konzentrische Kreise geordneten Stielchen von verschiedener Länge besetzt ist, die eine kuglige purpurrote Drüse tragen. Letztere scheidet einen zähklebrigen Schleim aus, weshalb sie glänzend erscheint. Im Sonnenschein bietet die Blattrosette einer Drosera einen prächtigen Anblick dar, denn dann erscheinen ihre Blattspreiten wie mit purpurglänzenden Tautröpfchen übersät, was den so sinnigen Namen veranlasst haben mag, den das deutsche Volk dieser Pflanze gegeben hat. Die gestielten Drüsen der Sonnentaublätter dienen zum Ergreifen und Festhalten kleiner Insekten, haben also ähnliche Funktionen zu erfüllen, wie die den Mundbesatz der Polypen bildenden Tentakeln, weshalb ihnen auch Darwin, dem wir die gründlichsten Untersuchungen und interessantesten Aufschlüsse über diese Pflanze verdanken,*) dieselbe Benennung gegeben hat. Sie sind mit Bewegung begabt, welche sich durch zwar langsame, aber wahrnehmbare Einkrümmung ihres zarten Stieles zu erkennen giebt. Auch diese Bewegung wird nur infolge eines von aussen wirkenden Reizes veranlasst, ist also ebenfalls eine Reflexbewegung. Aber nicht allein durch den geringen Druck, den ein sich auf das Blatt setzendes Insekt oder ein darauf gelegtes Stückchen Eiweiss, Fleisch u. dgl. m. ausübt: nein, die unmerklichste Berührung eines Droseratentakels genügt, um dessen Stiel zu veranlassen, sich einwärts zu krümmen. So ist beobachtet worden, dass ein einziges Stückchen vom dünnen Ende eines Frauenhaares von nur $^1/_{78740}$ Gran (= 0,00822 Milligr.) Gewicht auf das Köpfchen eines Droseratentakels gelegt, eine Einbiegung von dessen Stiel veranlasst, ein Reiz, ein Druck, den selbst der empfindlichste Teil des menschlichen Körpers, die Zungenspitze, gar nicht wahrzunehmen vermag. Ja, wie Darwin nachgewiesen, bewirkt sogar das Eintauchen eines lebendigen Droserablattes in eine so schwache Lösung von phosphorsaurem Ammoniak, dass jede Drüse nur circa $^1/_{20000000}$ Gran dieses Salzes zu absorbieren vermag, eine Einbiegung der Drüsenstiele. Wer möchte bei solchen Thatsachen noch zweifeln, dass dem Sonnentau — und dasselbe gilt mehr oder weniger von jeder insektenverzehrenden Pflanze — ein höchst ausgebildetes Empfindungs-

*) Charles Darwin, Insektivorous plants. Insektenfressende Pflanzen. Aus dem Englischen übersetzt von Victor Carus. Stuttgart 1876. Mit Drosera rotundifolia beschäftigen sich die ersten 11 Capitel.

vermögen innewohnt? Und vermögen am Ende nicht alle Pflanzen zu empfinden? Für die Wahrscheinlichkeit dieser Meinung liesse sich eine Menge von Thatsachen anführen. Ist doch der Pflanzenkörper viel feiner konstruiert als der Tierleib, und rufen in demselben Reize von Imponderabilien z. B. von Licht und Wärme, die am Tierleibe spurlos vorübergehen, noch durchgreifende Veränderungen hervor, wie z. B. die Erscheinungen des Heliotropismus."

Dem Berichte über einen auf der Naturforscherversammlung in Nürnberg im J. 1893 von Professor Pfeffer (Leipzig) gehaltenen Vortrag über die „Reizbarkeit der Pflanzen" entnehme ich das Folgende:

Die Wechselwirkung mit der Aussenwelt ist bekanntlich notwendig, um lebendigen Wesen die unerlässlichen Bedingungen für ihr Fortkommen, für ihre Thätigkeit, zu gewähren. Wie im Tiere, ist auch in der Pflanze das ganze lebendige Getriebe von den mannigfachsten Reizvorgängen durchwebt und gelenkt. Bei dem Wurme, der sich bei Berührung krümmt, bei dem Schmetterlinge, der dem Lichte zufliegt, ist die Bewegung in demselben Sinne das Zeugnis der Reizung, wie bei der Sinnpflanze *(Mimosa pudica)* das Zusammenschlagen der Blätter, wie bei der auf dem Blumentische stehenden Pflanze das langsame Hinkrümmen nach dem Lichte. In der nur veranlassenden (auslösenden) Wirkung liegt der allgemeine Charakter der Reizerscheinungen, und wenn wir von Reizung reden, so sind eben die im lebendigen Organismus durch irgend einen Anstoss veranlassten Auslösungsvorgänge ins Auge gefasst. Die Reizerfolge, welche durch Anstoss in den sensibeln Pflanzen erzielt werden, treten uns in sehr verschiedener Erscheinungsform entgegen. Während z. B. die Blättchen der Sinnpflanze plötzlich zusammenschlagen, veranlasst Berührung in der parasitischen Flachsseide die Bildung der in den Wirt eindringenden Saugwurzeln, in anderen Pflanzen hinwiederum ist die Antwort auf den Reiz ein Stoffwechselprozess, der äusserlich durch keine Bewegung verraten wird. Für die Erzielung zweckdienlicher Lage ist die Reizwirkung der Schwerkraft, der Geotropismus, von hoher Bedeutung. Vermöge dieses Geotropismus krümmt sich in der horizontal gelegten Keimpflanze der Stengel aufwärts, die Wurzel abwärts, bis beide Organe die vertikale Stellung erreicht haben. Dieser Fall ist eines der vielen Beispiele, dass die einzelnen Glieder einer Pflanze in specifisch verschiedener, hier in gerade entgegengesetzter Weise auf die gleiche Reizursache zurückwirken. Von den vielseitigen Reizbewegungen der Wurzel ist vor allem noch ihr Hinwenden nach dem feuchten Medium, ihre hydrotropische Reizbarkeit zu erwähnen. Tritt diese mit dem Geotropismus in Streit (zum Beispiel an einschüssigen Gehängen), so schlägt die Wurzel diejenige Richtung ein, welche sich als Mittleres aus beiden Bestrebungen ergiebt. Sehr merkwürdig ist das Empfindungsvermögen, welches die Ranken der Erbse, des Kürbis, der Zaunrübe zum Umschlingen der ihnen Halt gewährenden festen Stütze veranlasst. Denn während zur Aus-

lösung dieser Reizbewegung schon die Berührung mit einem Seidenfädchen genügt, welches nur den fünftausendsten Teil eines Milligramms wiegt, sind dieselben gegen die kräftigsten Zerrungen durch Wind oder einen Wasserstrahl vollkommen unempfindlich und reagieren selbst dann nicht, wenn die Stärke eines anprallenden Quecksilberstrahls bis zum Zerquetschen der Ranke gesteigert wird. Die Ranken unterscheiden also sehr zweckentsprechend den festen und den flüssigen Aggregatzustand. Zu den äusserlich nicht hervortretenden Reizerfolgen zählt unter anderem die Verstärkung der Zellwände infolge eines Zugreizes. In den zu freier Ortsbewegung befähigten Pflanzen ist die Sensibilität in nicht minder vielseitiger Weise ausgebildet. Auffallende Reizungen durch Licht, Wärme, Berührung, Elektrizität, Schwerkraft, chemische Wirkungen u. s. w. sind auch hier reich bekannt. Es ist u. a. ein verblüffendes Schauspiel, wenn die bis dahin ohne ein bestimmtes Ziel herumschwimmenden Bakterien bei Darbietung von etwas Fleich oder Fleischextrakt nun sogleich, sich drängend und stossend, nach dem anlockenden Körper eilen und demgemäfs auch in eine mit dem Köder gefüllte Capillare steuern, welche ihnen als Falle gestellt wurde Während aber die Bakterien bei zu hoher Konzentration des Fleischextrakts oder nach Zugabe von Alkohol oder Säure vor diesem jetzt tötlichen Lockmittel zurückprallen, entflieht dasselbe Bakterium bei Anwesenheit des giftigen Quecksilbersublimats dem anlockenden Reize nicht und rennt so ins Verderben. Weit wählerischer bezüglich der Lockmittel als die auf viele Körper reagierenden Bakterien sind die Samenfäden der Farne und Laubmoose, die fast allein dem Reize der Apfelsäure bezw. des Rohrzuckers Folge leisten, und zwar werden die Samenfäden durch die spezifischen Reize zu der zu befruchtenden Eizelle gelenkt. Um die Anlockung zu erzielen, genügt bei Bakterien wie Samenfäden schon der billionste und trillionste Teil eines Milligramms des Reizmittels, also eine so winzige Menge, dass keine Wage, keine chemische Reaktion sie mehr anzuzeigen vermag. Wir dürfen in der Beurteilung des Wesens der Reaktionen nicht mit der Schnelligkeit rechnen, welche stets nur nach einem relativen Mafsstabe abgeschätzt wird. Ein Bakterium, welches unter dem Mikroskope eiligst durch das Gesichtsfeld schiesst, bewegt sich thatsächlich nicht entfernt so schnell, als die langsam kriechende Schnecke, und doch wieder schnell im Vergleiche zur eigenen geringen Grösse. Denn während der Mensch, kräftig ausschreitend in der Sekunde ungefähr die Hälfte der eigenen Körperlänge durchmisst, vermag ein Bakterium in derselben Zeit das Drei- und Fünffache des eigenen Durchmessers zurückzulegen. Sieht man sachgemäfs von allen Besonderheiten in dem Verlaufe und Erfolge der Reaktionen ab, so verbleibt den so überaus mannigfaltig gestalteten Reizvorgängen als gemeinsames Band der Charakter von Auslösungsvorgängen; es führt also nicht jeder beliebige Eingriff zu einer Reizung, ebenso wie eine einfache mechanische Wechselwirkung keinen Reizvorgang vorstellt. Der weiter und weiter strebende ursächliche Rückverfolg einer Lebenserscheinung in der

**Pflanzen- und Tierwelt muss notwendigerweise schliesslich in das Getriebe des lebendigen Protoplasmakörpers führen. Die Gemeinsamkeit dieses, derselben Gattung zugehörenden Elementarorganismus schlingt das einende Band um Pflanzen und Tiere. Ebenso wie in anatomischer und morphologischer Hinsicht, stellen Pflanzen und Tiere auch dieselben allgemeinen physiologischen Probleme, und für beide muss in gleichem Sinne die Frage beantwortet werden, inwieweit Pflanzen und niederen Tieren psychische Regungen zuzugestehen sind."**

Dass die Reizbewegungen der Pflanzen auf einer Stufe mit den Reflexbewegungen der Tiere stehen, geht daraus hervor, dass sie ganz dieselben Erscheinungen wie diese zeigen. Erstens: Sehr verschiedene Reize können bei Tier und Pflanze dieselbe Empfindung und Bewegung auslösen. Ein Schlag aufs Auge, der galvanische Strom, eine Lichtätherwelle erzeugen im Auge immer nur Lichtempfindung. Eine Berührung, ein Luftzug, ein galvanischer Strom bewirken z. B. bei der Sinnpflanze dieselben Bewegungsvorgänge. Zweitens: Ein stärkerer Reiz betäubt und lähmt Tiere und Pflanzen und macht sie gefühllos. Natürlich ist damit nicht gesagt, dass die gleichen Stoffen stets auch die gleiche Wirkung bei beiden ausübten, im Gegenteil hat der italienische Botaniker Flaminio Tassi durch Versuche bewiesen, dass manche Stoffe die Pflanzen betäuben, vergiften, ja töten können, welche den Tieren unschädlich sind, und umgekehrt. Das Pfeilgift der Indianer (Curare) das Viperngift und das Gift der Brillenschlange tötet die Tiere, lässt aber den Sonnentau ganz unversehrt. Andererseits wirken viele unorganische Stoffe sowohl auf Tiere als auf Pflanzen mehr oder weniger giftig, so die meisten Säuren, die Salze der Alkalien, der alkalischen Erden u. s. w. und die Metallhydrooxyde. Die Lähmung der Pflanzen in Folge eines giftigen Reizes kann man an solchen Blüten beobachten, welche sich zu bestimmten Stunden öffnen und schliessen. Die Blätter der Blumenkrone erstarren dann, und ihre gewohnten Bewegungen bleiben aus. Die Blätter der Mimosen zeigen eine langdauernde völlige Gefühllosigkeit gegen äussere Reize, nachdem sie sich in Folge der Einwirkung des Betäubungsmittels zusammengeschlossen haben. Drittens: Ein zu starker Reiz kann bei Tier und Pflanze tötlich wirken, z. B. ein Blitzschlag. Viertens: Die durch einen Reiz in ihrer Lage veränderten Teile einer Pflanze kehren nach dem Aufhören des Reizes

ebenso allmählich wieder in ihre gewohnte Stellung zurück, wie dies bei tierischen Wesen geschieht. Fünftens: Zu häufige Reizung stumpft die Reizbarkeit ab und bewirkt Erschöpfung und Erschlaffung be Tier und Pflanze. Sechstens: Tier und Pflanze können sich an Reize, die nicht geradezu lebensgefährlich sind, gewöhnen und ertragen sie dann ohne merkliche Empfindlichkeit. So wird z. B. die Sinnpflanze, wenn man sie eine Stunde in einem Wagen umherfährt, zuerst veranlasst, ihre Blätter zusammenzufalten, später aber gewöhnt sie sich an die Erschütterung und reagiert nicht mehr darauf. Siebentes zeigt sich auch darin die Ähnlichkeit zwischen Tier und Pflanze, dass beide zu verschiedenen Zeiten, unter verschiedenen Umständen und in verschiedenen Lebensaltern eine verschiedene Reizbarkeit entwickeln.

Man hat diese eigentümlichen Reizbewegungen der Pflanzen für Reflexbewegungen erklärt. Wir haben aber schon verschiedentlich (Abt. I. S. 17) darauf hingewiesen, dass Reflexbewegungen nicht mechanisch tote Bewegungen sind, sondern sich nur unter der Voraussetzung einer noch so minimalen psychischen Kraft erklären lassen. So müssen wir denn wie bei den Tieren, so auch bei den Pflanzen gerade aus diesen reflektorischen Reizbewegungen den Schluss auf einen noch so geringen Grad der Beseelung um so mehr ziehen, als sich in ihnen, wie die obigen Mitteilungen Pfeffers zeigten und das Folgende noch weiter zeigen wird, unleugbar eine gewisse Willkür kundgiebt, insofern viele pflanzliche Wesen zwischen ihnen zusagenden und nicht zusagenden Reizen ganz offenbar zu wählen verstehen, oder, wie die Drosera, beim Fang eines Insektes in höchst zweckmäfsiger Weise verfahren und zur rechten Zeit zu warten, zur rechten Zeit zu handeln wissen.

„Es ist um die Mittagszeit eines heissen Julitages, schreibt Willkomm (a. a. O. S. 15). Die langgestielten Rosettenblätter (der Drosera) sind völlig ausgebreitet und halten ihre purpurglänzenden Tentakeln geradlinig ausgestreckt. Da kommt eine Mücke herbeigeflogen oder eine Ameise gekrochen, erstere, vielleicht angelockt durch die an Blutströpfchen erinnernden Drüsen, letztere in der Meinung, an diesen purpurglänzenden Perlen süssen Nektar zu finden. Das Insekt setzt sich auf ein Blatt, erkennt seinen Irrtum und will wieder fort. Aber es kann nicht mehr, denn schon hat der zähe Schleim der Pflanze seine Füsse umstrickt, seine Flügel verklebt. Vergebens macht

es die verschiedenartigsten Anstrengungen, sich aus den Armen der grausamen Schönen zu befreien, die sich noch vollkommen ruhig verhält, nur immer reichlicheren Schleim ausscheidet, je mehr Bewegungen das gefangene Tierchen ausführt. Nach etwa einviertelstündigem Kampfe erlahmen dessen Kräfte; das Tier wird ruhig, aber noch lebt es. Da auf einmal beginnt ein unheimliches Leben in dem Droserablatt sich zu regen. Die Tentakeln der Blattspreite und zwar zuerst die kürzeren des Centrums fangen an, ihren Stiel einwärts zu krümmen und ihr Köpfchen auf den Leib des erschöpften Insektes zu legen und dieses tiefer in den jetzt die ganze Blattoberfläche bedeckenden Schleim hineinzudrücken. Noch einige Zuckungen und das Tier ist verendet, erstickt, in Folge Verklebung der Atmungslöcher seiner Tracheen. Mehr und mehr Tentakeln krümmen sich nun einwärts und strecken ihre Köpfchen über die kleine Tierleiche, zuerst die kürzeren, nach und nach die längeren, zuletzt die längsten am Blattrande befindlichen, welcher nun selbst sich einwärts zu biegen beginnt. Endlich, nach 8—10 Stunden seit der ersten Berührung durch das Insekt, erscheint das runde Droserablatt völlig zusammengeschlagen und geschlossen. Dasselbe bleibt geschlossen, bis durch die peptonisierende Eigenschaft seines Schleimes alle Weichteile des toten Insektes aufgelöst worden sind, worauf es sich allmählich wieder öffnet und ausbreitet."

Selbst nüchterne Naturforscher haben mit Recht von den Instinkten der Pflanzen gesprochen, und in der That zeigen sich bei den Pflanzen eine Fülle von unbewusst zweckmäfsigen Handlungen von derselben Art, wie wir sie bei den Tieren als Instinkte bezeichnet haben. Das Aufsuchen des besseren Bodens und günstigeren Standortes, wie wir es oben (S. 153) von dem Ahorn und dem Stachelbeerbusch angeführt haben, ist offenbar eine unbewusst zweckmäfsige d. h. eine instinktive Handlung. Man hat Versuche angestellt, wobei man nicht blos einzelne Blätter, sondern auch mit Blättern versehene Äste, ja ganze Pflanzen künstlich von der Zufuhr des Lichtes abschloss, und hat dabei beobachtet, dass Blätter, Äste und Pflanzen, gleich einem bewusst handelnden tierischen Wesen, alle möglichen Anstrengungen machten, um die Hindernisse zu überwinden und zum Lichtgenusse zurückzukehren. Schelling sagte einmal*): „Hätte die Pflanze Bewusstsein, so würde sie das Licht als ihren Gott verehren." Nun, wenn wir das Wort „Bewusstsein" auch nicht im menschlichen Sinne fassen dürfen, so ist es doch keine Frage, dass ein Analogon des Empfindens

*) Vgl. Hegel, Encyclopädie, II. Berlin, 1847. S. 475.

nicht nur den Handlungen der Drosera beim Fange eines Insekts, sondern ebenso gut dem Auf- und Niedertauchen der Wasserlilie und der Lotosblume im Verhältnis zum Auf- und Niedergang der Sonne zu Grunde liegt. Wenn ein Kartoffelausläufer in einem Keller, der blos durch ein kleines Loch Licht erhält, sich bis 20 Fuss weit über den Fussboden nach dieser Öffnung hinzieht, oder eine unter gewöhnlichen Verhältnissen nurwenige Zoll hohe Pflanze, *Lathraea squamaria*, von der ein Stück in die Tiefe eines Bergwerks gefallen war, in einer Länge von 30 Ellen im Schachte aufwärts wächst, dem Lichte entgegen, was ist darin anders zu sehen, als ein Durst nach Licht, ein Streben und Ringen danach, was ohne eine noch so minimale Empfindung, mit der gleichwohl starke und daher mächtig treibende Unlustgefühle verknüpft sein müssen, nicht zu denken ist? Instinktive Handlungen ganz im Sinne der tierischen sind es, wenn andere Pflanzen, aber nur wenige, gleich den im Dunkeln lebenden Tieren, das Licht fliehen und die Finsternis suchen; wenn andere durch Biegen der Blätter und Blüten Schutz vor widrigen Reizen erstreben, oder wenn die Kletterpflanzen so lange über den Boden laufen, bis sie die zuträgliche Stütze gefunden haben, an der sie nun mit einem Male in die Höhe steigen. Ja, der folgende Fall*) ist so erstaunlich, dass man dabei kaum von einem unbewussten Instinkt, sondern geradezu von einem Witterungsvermögen, von einem individuellen Handeln der Pflanze den besonderen, gegebenen Umständen gemäss, also von einer Art associativer Einsicht auf Grund eines äusserst feinen Empfindens reden möchte.

„Mr. Ellward Cooper berichtet aus Santa Barbara über einen merkwürdigen Fall von Pflanzeninstinkt an das *Religio-Philosophical-Journal*: Durch seinen Garten läuft ein Kanal aus rotem Sandelholz, das an beiden Seiten durch anderes Holz eingeschachtelt, aber teilweise verwittert ist. Dieser Kanal stösst auf eine mannshohe Mauer, durch die der Kanal hindurchläuft, aber so, dass die seitliche Einschachtelung an der Mauer aufhört und erst an der anderen Seite wieder beginnt. Etwa 60 Fuss von der Mauer steht ein Eukalyptusbaum,

*) Nach einem Bericht im Dresdner Anzeiger vom 13. April 1891.

der einen Wurzelzweig in gerader Linie nach dem Kanal hinlaufen liess, und hier lief die Wurzel an der Einfassung des Kanals entlang, bis ihr die Mauer Halt gebot. Der Baum oder die Wurzel schien aber gewusst zu haben, dass sich der Kanal auf der anderen Seite der Mauer fortsetzte und fand auch den Weg dahin. Hoch in der Mauer befand sich nämlich ein kleines Loch von 1 Zoll Durchmesser. Wie die Wurzel dieses entdecken konnte, ist ein Rätsel. Thatsache ist aber, dass die Wurzel auf einmal an der trockenen Backsteinwand trotz Sonnenschein und Sturmwind emporwuchs, durch das Loch drang, und, auf der anderen Seite herunterwachsend, sich wieder an der kühlen und feuchten Aussenseite des Kanals entlang zog."

Schon der Umstand ist bemerkenswert und beweist einen äusserst feinen Spürsinn, dass der Eukalyptus aus einer Entfernung von 60 Fuss eine Wurzel nach der feuchten Aussenwand des Kanals hintreibt. Dass aber die Wurzel den Weg durch das Loch oben in der mannshohen Mauer findet, ist ein so schlagender Beweis für das Empfinden der Pflanze und für ihr zweckmäfsiges Handeln, dass man geneigt ist, hier das Wort „Instinkt" mit seinem mehr generellen Sinne eines gleichmäfsigen Gattungshandelns überhaupt gar nicht anzuwenden, sondern von einer individuell zweckmäfsigen psychischen wie physischen Thätigkeit zu sprechen. Viele instinktive Handlungen der Pflanzen, z. B. das Klettern der Schlinggewächse, sind gewiss, in ähnlicher Weise wie bei den Tieren, aus Gewohnheit und Übung in Folge von Anpassung an gegebene äussere Verhältnisse und aus Vererbung zu erklären. Der eben erzählte Fall lehrt aber deutlich, dass selbst im pflanzlichen Leben ein rein individuelles Handeln in Hinsicht auf besondere Umstände keineswegs zu den Unmöglichkeiten gerechnet werden darf, um so weniger, als, wie wir unten sehen werden, auch den Pflanzen Individualität nicht abgesprochen werden kann. Dass aber, wenn schon ein generell instinktives Handeln nicht ohne psychische Elemente zu erklären ist, ein derartiges individuelles Handeln erst recht die Annahme der Beseelung und seelischer Vorgänge fordert, liegt auf der Hand. Die Langsamkeit der Bewegungen der Pflanzen in ihren Handlungen, verglichen

mit der Schnelligkeit tierischer Bewegungen, beweist nichts gegen die Wirksamkeit der psychischen Kraft und das Vorhandensein der Empfindung, da natürlich bei ihrem eigentümlichen, der Nerven und Muskeln entbehrenden Bau alle Reize sich langsamer fortpflanzen und somit auch die Bewegungen langsamer ausfallen müssen.

Wenn wir auf Grund all der erörterten Thatsachen berechtigt sind, Tier und Pflanze auf gleichem Fusse zu behandeln und auch für die letztere die Beseelung in Anspruch zu nehmen, so scheint nun doch ein Umstand auf einen fundamentalen Unterschied zwischen beiden hinzudeuten, der sich auch der Annahme einer Beseelung der Pflanzen als ungünstig zu erweisen droht. Die Pflanzen besitzen nämlich nicht blos kein centralisiertes Nervensystem, sondern überhaupt keine Nerven, welche doch gerade bei den höheren tierischen Wesen die Träger und Leiter der Empfindung bilden. Nun hat man zwar früher in den sog. Spiralgefässen der Pflanzen nervenähnliche Organe erblicken wollen; spätere Untersuchungen haben diese Annahme aber als irrig erwiesen. Es fehlen den Pflanzen wirklich Nervenzellen und Nervenfasern. Wie sollten sie also beseelte Wesen genannt werden können? Indessen diese Nervenfrage erscheint heute in einem ganz anderen Lichte. Auch die niedrigsten Tiere besitzen kein differenziertes Nervensystem, und doch tragen sie alle Zeichen der Beseelung an sich. Die Protoplasmamasse als solche ist Träger und Leiter der Empfindungs- und Bewegungsvorgänge. Die Pflanze besteht aber aus Zellen. Der Inhalt dieser Zellen ist echtes Protoplasma. Was von den niederen Tieren gilt, gilt auch von den Pflanzen: um empfinden und sich bewegen zu können, brauchen sie, so wenig wie jene, Nervenfasern und Nervenzellen. Es genügt das Protoplasma, um diese seelischen Erscheinungen hervortreten zu lassen. Als das Empfindende würden wir demnach bei der Pflanze nur die Teile in Anspruch nehmen, welche aus lebensfähigem Protoplasma bestehen; die verholzten Teile eines Baumes z. B. würden so wenig an der Beseelung teilnehmen, wie die Kalkschalen der Auster oder die kalkigen Knochen im menschlichen Skelette. Übrigens hat man neuerdings eine besonders merkwürdige Beobachtung an der *Mimosa pudica* gemacht, welche vielleicht geeignet sein wird,

auch bei anderen Pflanzen Licht auf die Art und Weise der Leitung von Empfindungsreizen zu werfen. Wenn man den Blattstiel nämlich in der Nähe der Polster aufschneidet, so tritt Flüssigkeit heraus, die, nach Haberland, nicht blos Wasser ist. Bald tritt in Folge des Aufschneidens Nachtstellung der Blätter ein, und allmählich erscheint die ganze Pflanze in derselben. Der Einfluss der Verwundung wird also fortgeleitet, eine Erscheinung, die man bisher nur bei dieser Pflanze wahrgenommen hat. Die Untersuchungen haben nun ergeben, dass in der Pflanze ein bestimmtes reizleitendes Gewebe vorhanden ist, welches zwischen dem Bast und dem Holzkörper ruht. Die durch den Schnitt herbeigeführte Störung des hydrostatischen Gleichgewichts wirkt von der Mündungsstelle aus rückwärts durch die Zellen, sodass sämtliche Blattkissen berührt und gereizt werden (nach einem Vortrage von Professor Drude). Sollte bei dieser besonders empfindlichen Pflanze also doch eine den Nervenfasern ähnliches Organ bestehen?

Gegner der Pflanzenseele behaupten, dass die Pflanze keine eigentliche organische Einheit bilde, sie sei vielmehr nur ein locker zusammengefügter Zellenhaufen, während das Tier schon durch seine ganze äussere Erscheinung die Einheitlichkeit verkünde; man könne daher auch von der Pflanze einzelne Teile ablösen, ohne dass die ganze Pflanze Schaden darunter litte; jene abgelösten Teile aber erzeugten aus sich auch wieder selbständig die ganze Pflanze. Nun ist es bekanntlich nicht wahr, dass man beliebige und beliebig viele Teile von der Pflanze ablösen kann, ohne dass diese darunter Schaden litte, vielmehr würde eine solche Zerstückelung bald ihren Untergang herbeiführen. Im übrigen entstehen aber auch aus dem in fünfzig Stücke zerschnittenen Polypen wieder fünfzig neue, aus dem in zwei Stücke zerschnittenen Regenwurm zwei Regenwürmer, und niederen Tieren wachsen sogar unter günstigen Umständen ganze Glieder wieder, wie der Eidechse der Schwanz oder ein Bein, oder der Schnecke ein Fühlhorn, ja sogar der Kopf. Es sind also auch hier wieder dieselben Erscheinungen im Pflanzen- wie im Tierreich, und es lässt sich daraus nichts zum Nachteil der Pflanze folgern. Wie die Pflanze, so besteht auch das Tier

aus Zellen und kann insofern auch ein Zellenhaufen genannt werden. Wohl ist es wahr, dass das Nervensystem die Einheit in diesem Zellenhaufen bildet, aber das Nervensystem besteht selbst wieder aus vielen einzelnen Teilen. Nun wird zwar das Gehirn und insbesondere das Grosshirn als das Centralorgan bezeichnett aber das Gehirn besteht wieder aus vielen Teilen, es ist selbs wieder ein Zellenhaufen, in welchem keine einzige einzelne Zelle als der absolute Centralpunkt bezeichnet werden kann. Die Einheit, die Einheitlichkeit im Gehirn, ist vielmehr eine völlig ideale und eben wegen dieser einheitlichen Verknüpfung aller Teile, welche in der blossen Vielheit der Zellen als solcher und ihrer blos räumlichen Zusammenordnung keineswegs begründet liegt, wurden wir genötigt, eine Seele in dem von uns früher (Abt. I. S. 153 f.) definierten Sinne im tierischen Organismus anzunehmen. Ganz dasselbe gilt aber von der Pflanze. Auch die Pflanze zeigt, wie das Tier, eine in sich abgeschlossene, zu einem einheitlichen Ganzen verbundene Gestalt, oder ist nicht eine Eiche oder eine Tulpe oder irgend ein anderes Gewächs eine in sich vollendete Einheit? Allerdings kann auch bei der Pflanze, just wie beim Tiere, keine einzige einzelne Zelle als absoluter Mittel- und Einheitspunkt bezeichnet werden, vielmehr ist auch hier das Einigende ein rein ideales Band, welches die Vielheit der Zellen zu einer eigentümlichen, einheitlichen Gestalt verbindet, anders in der Eiche, anders in der Tulpe. Auch hier gilt aber offenbar derselbe Schluss wie beim Tier von der Einheit auf die vereinheitlichende Kraft d. h. auf eine Seele!

Die seelische Kraft macht sich in dem ganzen Entstehungsprozess der Pflanze in derselben Weise bemerkbar, wie in dem Entstehungsprozess des Tieres; von innen heraus wirkt sie künstlerisch bildend alle jene mannigfaltigen Organe und Gestalten, welche wir an der Pflanze bewundern. Wir verweisen über diesen Punkt auf Abt. I. S. 161 f., wo wir ihn bereits näher erörtert haben.

Sämtliche Glieder des Pflanzenleibes stehen in derselben innigen Wechselwirkung, wie die Glieder des tierischen Leibes. Es ist unmöglich, wesentliche Teile der Pflanze zu verletzen, ohne dass nicht das Ganze darunter leidet. So wenig wie diese einheit-

liche Wechselbeziehung aller Organe auf einander mit der bereits oben besprochenen relativen Teilbarkeit des Pflanzenkörpers (wie andererseits, wenn auch in beschränkter Weise, auch des Tierkörpers) in Widerspruch steht, so wenig bilden auch jene künstlich herbeigeführten Verwachsungsprozesse beim Pfropfen und Okulieren einen Gegenbeweis gegen dieselbe, hat man doch auch niedere Tiere halb durchschnitten und die Hälften zusammengenäht, und zwar unter geeigneten Umständen mit dem Erfolge, dass sie zusammenwuchsen und sich wie ein Individuum benahmen, (Fechner, Nanna, S. 307).

Wie haben wir uns nun die Pflanzenseele im allgemeinen vorzustellen? Welche Kräfte, welche Grundvermögen sind ihr eigen im Vergleiche mit der Tierseele? Was bildet ihren wesentlichen Inhalt? Auf zwei Wegen können wir uns der Lösung dieses Problems nähern. Indem wir erstens von der Menschen- und Tierseele auf Grund physiologischer und psychologischer Thatsachen alles abziehen, wodurch diese die Pflanzenseele übertreffen, müssen wir ein Urteil über den Grad pflanzlicher Beseelung gewinnen. Indem wir zweitens die Reize prüfen, auf welche die Pflanzen reagieren, können wir aus der Beschaffenheit und Zahl dieser Reize (nach dem dritten tierpsychologischen Gesetze von S. 24, welches sich hier auch als pflanzenpsychologisches gültig erweist' auf Inhalt und Umfang der eigentümlichen pflanzlichen Empfindungen einen Schluss ziehen.

Führen wir zuerst jenes Subtraktionsexempel aus! Die Pflanze besitzt kein Gehirn und überhaupt kein Nervensystem; mithin können ihr auch alle jene höheren seelischen Thätigkeiten, welche sich jener Organe als Werkzeuge bedienen, nicht zugeschrieben werden. Von einem abstrakten Denken nach logischen Gesetzen kann also keine Rede sein. Die Erinnerung als Aufbewahrung und Reproduktion von Vorstellungselementen und die darauf beruhenden Vorgänge der Association von Vorstellungen, also auch die associative Einsicht ist ohne den Besitz zahlreicher Gehirnzellen nicht zu erklären. Alles dieses und in unmittelbarem Zusammenhange mit der Erinnerung an das Vergangene auch die Voraussicht in die Zukunft kann also der Pflanzenseele nicht gegeben sein. Da sie

keine differenzierten Sinnesorgane tierischer Art besitzt, so müssen ihr die aus dieser entsprechenden sinnlichen Empfindungen differenzierter Art ebenfalls abgehen. So bleibt also für die Pflanzenseele nach Abzug jeder Art des Denkens und Vorstellens lediglich das, was wir *reine Empfindung* nennen wollen, wobei wir unter „*reiner* Empfindung" eine Empfindung verstehen, welche von der Beeinflussung aller aus Vorstellungen, Gedanken, Willensprozessen u. s. w. bestehenden höheren Associationen noch völlig frei ist, und wobei wir vorläufig über Grad, Umfang und Inhalt dieser reinen Empfindung noch nichts Genaueres aussagen wollen. Nun ist Empfindung niemals ohne eine entsprechende Bewegung; Empfindung und Bewegung aber als notwendig verbundene einheitliche Folge nennen wir *Trieb*. So hat also die Pflanzenseele *reine Triebe* und nichts weiter, d. h. also, auf jede momentan in ihr erregte Empfindung folgt sogleich die entsprechende Bewegung, doch so, dass dieser Vorgang stets nur ein Prozess des gerade gegenwärtigen Augenblicks ist, ohne dass die Pflanzenseele im folgenden Moment noch eine Erinnerung des vorhergehenden Momentes oder eine Vorausschau und Erwartung des kommenden Momentes hätte. Es ist also ein Seelenleben, das ganz und gar im *Augenblicksempfinden* aufgeht. Dabei kann dies Empfinden, so eng beschränkt es auf das gerade Gegenwärtige sein mag, doch *seiner Intensität nach ungeheuer stark* und ebenfalls mit *sehr starken Gefühlen der Lust und Unlust* d. h. des dem pflanzlichen Individuum *Zuträglichen und Unzuträglichen* verknüpft sein, wenn auch der Inhalt dieser Empfindungen und Gefühle ein von den menschlichen oder höher-tierischen himmelweit verschiedener sein mag und von uns mithin weder nachempfunden noch nachgefühlt werden kann. Die Pflanzenseele steht somit im *fortwährenden Flusse reiner und nur momentaner Empfindungstriebe*, wobei wir unter *reinen* Empfindungstrieben solche verstehen, welche nur durch die oben definierte *reine* Empfindung erregt werden. Den Gegensatz zu diesen *reinen Empfindungstrieben* bilden die im Menschen wirkenden *Gedankentriebe* und die im Menschen und höheren Tieren wirkenden *Vorstellungs-* und *Wahrnehmungstriebe*,

welche häufig genug die Empfindungstriebe so beeinflussen und verändern, dass sie eben deshalb nicht reine Empfindungstriebe bleiben. Diese Gedanken-, Vorstellungs- und Wahrnehmungstriebe müssen wir ganz eliminieren, und uns vorstellen, was dann noch übrig bleibt, um eine Ahnung von den reinen momentanen Empfindungen und Empfindungstrieben der Pflanzenseele zu bekommen. Diesem Seelenzustande verwandt muss der der niederen Tiere ohne differenzierte Sinnesorgane und entwickeltes Nervensystem sein, oder der des Kindes im Mutterleibe und des eben geborenen Kindes, welches zuerst weder Gedanken noch Vorstellungen noch Wahrnehmungen besitzt, sondern lediglich im Flusse momentaner Empfindungen der niederen Sinne und der dadurch erweckten Triebreaktionen ein Augenblicksleben führt. Auch im Leben der Erwachsenen giebt es Augenblicke, z. B. unmittelbar vor dem Einschlafen oder in Zuständen hochgradiger Abspannung, wo, wie wir sagen, uns das Denken vergeht, die Sinne schwinden und doch eine Art Allgemeinempfinden und -fühlen bleibt. Diese Zustände könnten wir dem reinen Empfindungs- und Gefühlsprozess der Pflanzenseele vergleichen, welche deshalb auch niemals über ihr eigenes Innere hinauskommt, niemals die Vorstellung eines Objektiven ausser ihr bildet, sondern rein in sich und nur in ihrem Innern die völlig subjektiv bleibenden Empfindungen und Gefühle erlebt, welche durch äussere Reize in ihr bewirkt werden. Eben dieses ist wohl auch der Sinn des oben citierten Hegelschen Ausdrucks, dass die Pflanze das erste für sich seiende Subjekt sei, dass es das schwache kindische Leben sei, das in ihm selbst noch nicht zum Unterschiede aufgegangen ist.

Wie erklärt es sich unter diesen Voraussetzungen dass jene oben erwähnte Eukalyptuswurzel das Loch in der Mauer fand? Die Empfindung der Pflanze für das ihr Zuträgliche kann unsagbar fein sein. Nun bedarf der Eukalyptus vor allem bekanntlich Wasser, Feuchtigkeit. Nicht also, als ob die Wurzel das Loch oben in der Mauer als „Loch in einer Mauer" wahrgenommen und sich als eine objektive Wahrnehmung vorgestellt hätte, als ob sie davon „gewusst" hätte, wie

sich der Originalbericht nach menschlicher Analogie naiv ausdrückt. Der Vorgang ist ein reiner momentaner Empfindungs- und Empfindungstriebvorgang. Die Erde ist porös. Feine Luftströmungen durchdringen sie. Wer weiss, was alles eine Wurzel mit ihren feinen Fäserchen im physikalischen und chemischen Sinne zu wittern vermag? Wenn der Eukalyptus eine Wurzel aus einer Entfernung von 60 Fuss geradeswegs nach dem feuchten Kanal sandte, so muss er doch eine Witterung von der dort vorhandenen Feuchtigkeit gehabt haben, in dem Sinne, dass etwa durch unterirdische Luftströmungen oder andere sich fortpflanzende Einflüsse der Feuchtigkeit auf seine für Wasser besonders reizbare Empfindung in jedem Moment fortgesetzt eingewirkt wurde, und die Wurzel (einem Wurme vergleichbar) also in jedem Moment, ihrer momentanen Empfindung gemäfs, die Richtung nach dem Kanal zu weiterwuchs, bis sie ihn erreicht hatte und nun an seiner feuchten Aussenwand sich weiter wand. Jetzt stellt ihr die Mauer ein Hindernis in den Weg. Vielleicht drang durch das Loch in der Mauer mit dem Zuge der Luft der feuchte Dunst des jenseits der Mauer sich fortsetzenden Kanals, ganz unwahrnehmbar für uns, wohl aber empfindbar für die hydrotropisch ungeheuer empfindliche Wurzel. Ohne von einem Loch in der Mauer zu wissen, reckt sie sich dem feuchten Dunstzuge entgegen, folgt seiner Spur, gelangt so an und durch das Loch und auf der anderen Seite der Mauer, wo die Wirkung der verdunstenden Feuchtigkeit nur um so stärker wirkt, wieder hinunter und an die Kanalwand zurück. In diesem Sinne ganz natürlich, aber allerdings nicht ohne seelische Empfindung w i t t e r t die Wurzel die Feuchtigkeit und wächst, dem in ihr mächtig erregten Empfindungstriebe gemäfs, gewiss mit starkem Lustgefühl der Feuchtigkeit entgegen und nach, denn nur die Feuchtigkeit existiert für sie, nicht die rein menschliche Vorstellung eines Kanales oder einer Mauer oder eines Loches.

Wenn nun auch die Pflanzenseele dem Umfang und Inhalt nach tiefer steht, als die Seele des Menschen und der niederen Tiere, so ist damit keineswegs gesagt, dass die ihr eigentümliche Empfindungsweise dem Intensitätsgrade nach nur eine sehr schwache sei. Man hat wohl gesagt, die Pflanzenseele befinde sich in

einem traumartigen Zustande, um damit anzudeuten, dass sie jeder starken Empfindungserregung ermangele. Ganz abgesehen davon, dass der Vergleich mit dem Traum in jeder Beziehung schief genannt werden muss, insofern im Traum mit grosser Deutlichkeit zusammengesetzte Vorstellungsgebilde auftreten, welche der Pflanzenseele überhaupt fehlen — so muss man im Gegenteil annehmen, dass, je mehr dieser psychische Zustand nur auf die momentane Empfindung beschränkt ist, um so stärker die Kraft sei, mit welcher diese Empfindung sich geltend macht. Ich stelle mir vor, dass die Pflanze die Empfindungen, welche sie hat, auch mit voller Deutlichkeit empfindet, und dass mit diesen Empfindungen auch sehr kräftige sinnliche Gefühle der Lust und Unlust verknüpft sind, ohne dass wir im Stande wären, diese pflanzlichen Empfindungen nachzuempfinden oder diese pflanzlichen Gefühle nachzufühlen, weil beide auf unserer menschlichen Empfindungs- und Gefühlsskala überhaupt nicht vorkommen. Einen Kraftmesser dieser pflanzlichen Empfindungen und Gefühle besitzen wir an den ungeheuer gewaltigen Triebbewegungen der Pflanzen. Wenn im Frühling die Säftebewegung in den Pflanzen mit unglaublicher Energie zu wirken beginnt, wenn in kürzester Zeit eine unendliche Menge von Blüten, Blättern und Schösslingen aus ihrem Innern hervorbricht, so kann man, Beseelung überhaupt vorausgesetzt, unmöglich annehmen, dass solche stürmischen Triebbewegungen einer schwächlichen Empfindung entsprungen und von matten Gefühlen begleitet sein sollten; vielmehr muss dem weitspannenden Umfange der Bewegungserscheinungen auch ein überaus kraftvoller Empfindungs- und Gefühlszustand als Ursache vorangehen.

Wenn wir vorhin gesagt haben, dass die Pflanze lediglich in der Empfindung des flüchtigen Augenblicks lebe, so ist damit nicht gemeint, dass der Pflanze in jedem Augenblick nur eine einzige Empfindung innewohne. Vermittelst der Blätter wird die Pflanze andere Empfindungen gewinnen als vermittelst der Wurzeln; vermittelst der Blüten andere als in Folge dies nneren Säfteumlaufs in den Zellen. In jedem Augenblick wirken gleichzeitig viele äussere Reize auf die Pflanze ein, Wärme, Luft, Wind, Regen u. s. f. So ergiebt sich, dass die Pflanze in jedem Augenblick eine Fülle

von Empfindungen hat, aber nicht in klar unterschiedener Weise, sondern so, dass alle diese Empfindungen in eine intensive Empfindungsverschmelzung zusammenfliessen, der natürlich auch ein ihr entsprechendes sinnliches Gemeingefühl angenehmer oder unangenehmer Art in jedem Augenblick parallel läuft. Freilich wiederholen und betonen wir noch einmal, dass diese Empfindungs- und Gefühlsverschmelzung der Pflanze denen der Menschen und höheren Tiere durchaus nicht gleich oder auch nur ähnlich zu sein braucht. Empfindungen und Gefühle sind nicht blos subjektiv, sondern auch so sehr individuell, dass sie schon von Mensch zu Mensch erheblich abweichen, geschweige von Mensch zu Tier oder von diesem zur Pflanze.

Fassen wir jetzt die äusseren Reize, welche auf die Pflanze wirken, näher ins Auge, so können wir aus diesen den Schluss auf ihre verschiedenen inneren Empfindungen wohl wagen. Die Pflanze steht vor allem unter dem Einfluss von Licht und Dunkel, sie ist ein „heliophages" Wesen wie kaum ein anderes. Sollte sie blos Wärme und Kälte im Verhältnis zur An- und Abwesenheit der Sonne empfinden? Sollte man ihr nicht auch geradezu eine Lichtempfindung, ein dermatoptiches Unterscheidungsvermögen von Hell und Dunkel wie vielen niederen Tieren zusprechen dürfen, im Hinblick auf die Blätter und Blüten, welche sich mit aller Energie dem Lichte als Lichtquelle, nicht als Wärmequelle zuwenden? Mich dünkt das im Vergleich mit jenen dermatoptischen Erscheinungen bei niederen Tieren im höchsten Grade wahrscheinlich. Natürlich brauchen nur gewisse Organe der Pflanzen, nämlich Blätter und Blüten, diesen Lichtsinn zu besitzen. — Die Pflanze steht unter der Einwirkung von Trockenheit und Feuchtigkeit; sie wird vom Winde hin- und herbewegt, mechanische Stösse wirken auf sie, chemische Stoffe beeinflussen sie — und von all diesen Einwirkungen sollte sie keine besonderen und eigentümlichen Empfindungen und Gefühle empfangen? Nach Willkomm (a. a. O. S. 9) ist die Pflanze feiner organisiert als das Tier und empfindet und reagiert ohne Zweifel auf Reize, von denen wir gar keine Ahnung haben. Vielleicht dürfen wir auch von Geschmäcken und Gerüchen der Pflanzen reden, natürlich immer

mit dem Vorbehalt, dass diese Bezeichnungen nicht nach menschlicher Art gedeutet werden dürfen, vielmehr nur in dem Sinne eines in die verworrene Allgemeinempfindung eingehenden, besonderen Empfindungsbestandteiles, wie wir es in ähnlicher Weise bei den niederen Tieren kennen gelernt haben. Die Pflanze unterscheidet mir ihren Wurzeln, die wir lebendigen, durch die Erde kriechenden Würmern verglichen, den guten und schlechten Boden, die zuträglichen und schädlichen Nahrungsstoffe — sollten die Wurzeln nicht eine Art von Geschmack dafür besitzen? sollten die Wurzeln nicht, insofern sie die Organe der Nahrungsaufnahme sind, auch in gewissem Sinne Geschmacksorgane sein? Die Pflanze gedeiht in guter Luft und leidet unter giftigen Dämpfen. Sollten ihre Atmungsorgane nicht auch in gewissem Sinne Geruchsorgane sein? Im Frühling, wo der lebhafteste Säfteumlauf beginnt und Blüten und Blätter in Fülle hervorgetrieben werden, muss die Pflanze auch von besonderen, diesen Vorgängen entsprechenden starken Empfindungen und Gefühlen durchwogt sein — diese Zeit ist gewissermafsen ihre Sturm- und Drangperiode. Sollte sie nicht auch des Abends vor dem Einschlafen ein entsprechendes Gefühl der Müdigkeit, wie Morgens beim Erwachen das entgegengesetzte der Frische empfinden? Einer der wichtigsten Abschnitte im Leben der Pflanze ist die Geschlechtsentwicklung in der Blütezeit und der Befruchtungsprozess. Die geschlechtlichen Organe der Pflanze zeigen eine ähnliche hochgradige Erregbarkeit, wie die der Tiere. Warum sollten also nicht auch bei der Pflanze starke Empfindungen und Gefühle die geschlechtlichen Vorgänge begleiten? Auf die Betruchtung folgt das Fruchttragen. Ganz neue und ungewohnte Säfteströmungen hauptsächlich nach den Teilen hin, an welchen die Früchte wachsen, machen sich bewerkbar. Sollten nicht auch damit besondere Empfindungen und Gefühle in ähnlicher Weise wie mit der tierischen Schwangerschaft verknüpft sein? Mit dem Herannahen des Winters beginnt die Entblätterung der Pflanze und ihr Versinken in den Winterschlaf. Der Übergang in diesen Zustand der Erstarrung und Empfindungslosigkeit vollzieht sich wahrscheinlich auch unter Gefühlen, welche mit den entsprechenden der tierischen Organismen beim Verlieren des Be-

wusstseins vergleichbar sind. Und endlich mögen auch dem Altern und Absterben ähnliche Schwäche- und Krankheitsgefühle vorangehen, wie sie sich im tierischen Organismus als Vorboten des Todes einstellen.

Wenn wir durch alle angeführten Erörterungen genötigt sind, der Pflanzenwelt im allgemeinen Beseelung zuzusprechen, so müssen wir, da die Pflanzenwelt ja nur in einzelnen individuellen Pflanzen besteht, nun auch notwendig noch den letzten Schritt thun, jeder einzelnen Pflanze und dieses Wort nicht blos im Sinne einer Pflanzenart, sondern im Sinne eines Individuums gemeint, auch eine individuelle Seele zuzugestehen. Nicht blos unterscheiden sich Eichen und Tulpen voneinander, sondern bei genauerer Betrachtung ist jede Eiche auch wieder von jeder anderen verschieden an Grösse, Gestalt, Aufbau ihres Körpers, Zahl der Äste und Blätter u. s. w. Jede einzelne Pflanze hat also ihr individuelles Gepräge. Dies zeigt sich besonders in der individuellen Eigenart ihrer physikalischen Prozesse. Vor meinem Gartenthore steht ein Kirschbaum unter vielen anderen Kirschbäumen derselben Art, der unter ganz denselben äusseren Einflüssen und Verhältnissen wie diese doch in jedem Frühling acht Tage früher als seine Nachbarn blüht. Solcher individueller Gewohnheiten einzelner Pflanzen lassen sich zahllose beobachten. Sie beweisen, dass die Pflanzenseele nicht etwa blos im pantheistischen Sinne als eine allgemeine Beseelung des Pflanzenreiches gedacht werden darf, sondern dass vielmehr eine jede einzelne Pflanze eine individuelle Seele oder, um den von mir früher gebildeten (Abt. I. S. 192 f.) individualisierenden Ausdruck anzuwenden, eine Psychade ist. Diese Seelenindividualität lässt sogar auf verschiedene Charaktere nicht blos der Pflanzenarten, sondern auch der Einzelpflanzen schliessen, das Wort Charakter in dem Sinne einer besonderen und in der Hauptsache stets mit sich identischen Willensrichtung genommen. Die ästhetische Betrachtung der Pflanzen, welche allerdings mit der poetischen und anthropopathischen nahe verwandt ist, hat schon seit langer Zeit eine solche Charakterologie, wenigstens der Pflanzenarten, geliefert. Ich meine mit der ästhetischen Betrachtung der Pflanzenwelt nicht den Hinweis darauf,

dass ein grosser Teil des Schönheitsreizes der Erde in ihrem Pflanzenkleid bestehe, dass ohne den Pflanzenwuchs die Erde eine kahle Wüstenei wäre, dass mancher noch so hässliche Winkel von einem üppigen Pflanzengewebe gefällig übersponnen wird und dadurch Reiz und Zierde gewinnt. Die ästhetische Betrachtung weist vielmehr darauf hin, dass jede einzelne Pflanze in ihrem eigenen Körperbau, in ihrer Farben- und Formenpracht, in ihrer regelmäfsigen, den Gesetzen der Symmetrie entsprechenden Gestaltung eine Fülle eben nur ihr eigentümlicher Schönheit birgt, welche von der einer anderen Pflanze charakteristisch abweicht. Können wir nun überhaupt aus dem Bau eines Organismus auf die ihn belebende und gestaltende Seele schliessen, so müssen wir annehmen, dass der besonderen, mit allen Zeichen der Individualität ausgestatteten Körperform auch eine besondere, individuelle Seele von eigentümlicher Willensrichtung d. h. ein besonderer Charakter zu Grunde liege. So hat von jeher die ästhetische Betrachtung der Pflanzen, wie sie nicht blos bei Dichtern, sondern auch in der volkstümlichen Anschauung hervortritt, zumal in den verschiedenen Blumen besondere Charaktere gesehen. Die Rose gilt als die stolze, schöne, edle Herrin, das Veilchen als das bescheidene Mädchen, die duftlose Camelie als seelenlose Kokette, wobei man (und nicht erst nach Jäger) gerade in dem eigentümlichen Duft einer Blume eine Beziehung zu ihrer Seele, einen Ausdruck derselben hat finden wollen. Eine schöne Seele würde dann den harmlos schönen Pflanzen, den Giftpflanzen dagegen eine schlimme Seele innewohnen. Der Sonnentau wäre als ein schönes, aber tückisches Raubtier zu bezeichnen. Eine starke Seele zeigen Eiche und Buche, doch so, dass jene mehr die gesunde Mannesseele, diese die gesunde Weibesseele darstellt; eine schwächere Seele besitzen Pappel und Fichte. Seelenverschieden müssen z. B. Apfelbaum und Ölbaum sein. Soviel anthropomorphisierende Phantasterei auch in dieser ästhetischen Charakterologie walten mag, ein gesunder Wahrheitskern scheint mir doch darin zu stecken, eben die Annahme, dass jede Pflanze nicht blos generell beseelt sei, dass vielmehr jede sogar eine individuelle Seele und einen individuellen Charakter besitze, so sehr man nun auch in der auf der Analogie mit dem Menschen beruhenden Bestimmung dieses Charakters irre gehen möge.

Gesteht man der Pflanze Beseelung und Individualität zu, so muss man auch zu der notwendigen Folgerung fortschreiten, dass die Pflanze nicht blos als Mittel für andere zu betrachten sondern auch ihr eigener Selbstzweck für sich ist. Diese immanent (nicht transscendent) teleologische Beurteilung ist von um so grösserer Wichtigkeit, als gerade die Gegner der Pflanzenseele die Pflanze nur als Mittel für andere und gar nicht als Selbstzweck gelten lassen wollen. Jedes organische Wesen ist zwar auch Mittel für andere, aber dabei auch Zweck für sich selbst. Welchen besonderen Lebensselbstzweck für sich hat nun die Pflanze? So subjektiv und deshalb antastbar nun auch bekanntlich jede teleologische Bestimmung sein mag, so können wir doch den Selbstzweck des Menschen, der allein ihn von Tier und Pflanze wesentlich unterscheidet, darin finden, dass er die Welt denkend in sich aufzunehmen und denkend auf sie zurückzuwirken hat. Die gemeinsame Bestimmung aller untermenschlichen, mithin sowohl der tierischen als pflanzlichen Organismen finden wir darin, dass sie die Welt sinnlich geniessend in sich aufnehmen und in sinnlicher Weise auf sie zurückwirken. Bezieht sich dieser allgemeine Zweck gleichmäfsig auf Tiere und Pflanzen, so ist nun aber der Unterschied zwischen beiden der folgende: Das Tier nährt sich von organischen Stoffen, die es vorzugsweise auf und über der Oberfläche der Erde in freier Bewegung von Ort zu Ort ergreift; die Pflanze aber nährt sich vorzugsweise aus dem Reiche des Unorganischen, von unmittelbar chemischen Substanzen, welche sie, an einem Orte festgebannt, vorzugsweise unter der Oberfläche mit ihren in die Tiefe versenkten Wurzeln sucht, findet, geniesst und in organische Stoffe verwandelt, während sie, in ihren Ästen sich weit über die Oberfläche ausdehnend, mit ihren Blättern besonders die physikalischen Kräfte des Lichts und der Wärme begierig auf sich wirken und durch sie ihre physikalischen Funktionen anregen und befördern lässt. Das Unorganische in Organisches verwandeln kann nur sie allein unter allen Organismen; hierin hat sie ihr ganz eigentümliches Gebiet; hierin besteht ihr Hauptzweck; hierin liegt ein Geniessen, das nur ihr eigen ist, und mit deutlicher Begierde und

sichtlichem Behagen streckt sie sich vielwurzelig, vielästig, vielblätterig dem Genusse dieser Welt chemischer Stoffe und physikalischer Kräfte entgegen, welchen das Tier in gewisser Weise fremd und hülflos gegenübersteht, weil es zwar nicht ohne sie, aber doch auch nicht von ihnen leben kann.

So sehr jedes organische Wesen und mithin auch die Pflanze als Selbstzweck erscheint, so sehr bildet doch auch wieder jedes ein Glied in der Kette und also ein Mittel für andere. Selbstverständlich dient auch die Pflanzenwelt dem ganzen übrigen Reiche der Organismen dadurch, dass sie in sich selbst für diese die ihnen zuträgliche Nahrung bereitet und als solche von ihnen verzehrt wird. Dabei ist aber nicht ausser acht zu lassen, dass, wenn somit auch im höchsten Grade die Pflanze Menschen und Tieren dient, umgekehrt auch diese wieder in gleichem Mafse der Pflanze dienstbar sind. Verzehren Tier und Mensch die Pflanze, so verzehrt umgekehrt die Pflanze das Tier und den Menschen. Zwar zerreisst sie dieselben nicht bei lebendigem Leibe, aber sie verzehrt einerseits alle Abgänge, welche der tierische Körper als unbrauchbar von sich wirft, und andererseits verzehrt sie endlich den gesamten tierischen und menschlichen Körper, wenn er entseelt zu Boden sinkt und sich in seine Bestandteile auflöst. Und gerade bei dieser Auflösung in die Bestandteile, bei allen sog. Fäulnis- und Verwesungsprozessen sind die Auflöser, Verzehrer und Umwandler pflanzliche Mikroorganismen, absolut kleinste Lebewesen, ohne welche die ganze Ökonomie des Stoffwechsels in der organischen Natur nicht vollzogen und in Ordnung gehalten würde, nämlich die Bakterien, welche unzweifelhaft dem Gewächsreich angehören (Willkomm, a. a. O. S. 12). — Aber auch noch in einer anderen Hinsicht dienen Mensch und Tier der Pflanze Bekanntlich atmen Mensch und Tiere Sauerstoff ein und Kohlensäure aus; die Pflanze umgekehrt atmet die Kohlensäure ein, verwandelt den darin enthaltenen Kohlenstoff in Bestandteile ihres eigenen Baus und atmet den freigewordenen Sauerstoff wieder aus. Ohne Kohlensäure müsste die Pflanze zu Grunde gehen; diese Kohlensäure bereiten ihr Menschen und Tiere, während umgekehrt sie wieder für diese den Sauerstoff freigiebt. So dienen sich

tierische und pflanzliche Organismen gegenseitig, ja man könnte mit Fechner, der diese naturteleologischen Betrachtungen geistvoll ausgesponnen hat, sagen: In diesem Wechselverhältnis wird die Pflanze mehr bedient, als sie dient. Denn während Mensch und Tier mühsam von Ort zu Ort laufen müssen, um ihre Nahrung zu heischen, bleibt die Pflanze ruhig an ihrer Stelle, wie eine Königin, die viele Diener hat und weiss, dass ihr alles zur rechten Zeit gebracht wird.

An die teleologische Betrachtung schliesst sich ein nicht unwichtiges, ich möchte sagen, moralisches Bedenken an. Wird nicht durch die psychologische Beurteilung der Pflanzen, als beseelter Individualitäten, ihre praktische Behandlung gehindert und gehemmt? Werden wir, wenn die Pflanzen als empfindende Wesen erkannt sind, noch wagen mögen, einen Baum abzubrechen, über eine Wiese zu gehen oder eine Blume niederzuschlagen? Wird nicht unser Gemüt von Mitleid für die durch uns leidenden Pflanzen ergriffen werden müssen? Wird uns der Gedanke nicht schmerzlich berühren, dass die wenigsten Pflanzen eines natürlichen Todes sterben, vielmehr Menschen und Tiere ihnen einen grausamen Tod bereiten? Diese sentimentale Betrachtung wird bei genauerem Zusehen von ihrem scheinbaren Gewicht verlieren: Auch die meisten Menschen und Tiere sterben keines natürlichen Todes. Dieser bestände genau genommen nur dann, wenn jedes tierische Wesen die äusserste Grenze seiner möglichen Lebensdauer erreichte und bei voller Gesundheit aller seiner Organe schmerzlos sein Leben verhauchte, wie es einem gesunden Greise dann und wann beschieden ist. Unnatürlich aber ist bei den meisten tierischen Organismen der Tod deshalb, weil äussere oder innere schädliche Gewalten dem Dasein vor Ablauf der normalen Lebensfähigkeit ein Ende machen. Stirbt also die Pflanze keines natürlichen Todes, so teilt sie damit nur das Loos der meisten lebenden Wesen. Sie hat aber sogar noch den grossen Vorteil, dass, da ihr jeder Vorausblick in die Zukunft abgeht, der Todesstreich sie völlig unerwartet trifft und sie niemals unter dem peinlichen Gedanken an den Tod zu leiden hat, dass sie Todesfurcht nicht kennen lernt. Nun ist in Wahrheit aber auch die Verletzung,

welche ihr etwa von Menschenhand zugefügt wird, nicht so gross und grausam, als es auf den ersten Blick erscheint. Der Streich des Schnitters trifft nur den bereits abgestorbenen Halm; das Mähen einer Wiese steht auf gleicher Stufe mit dem Scheeren eines Schafes, und das Pflücken einer Frucht nimmt der Pflanze nur, was ohnehin bald von ihr abgefallen wäre. Ja, man könnte der Meinung sein, dass, wie der Mensch gerade durch Hindernisse und Leiden zu einem neuen Streben angefeuert wird, auch die Pflanze sich durch das ihr zugefügte Leid nur zu neuer Wachstumsthätigkeit angeregt fühlt. Kräftiger nur schiesst das Gras nach dem Schneiden auf, stärker nur entfaltet der beschnittene Baum seine neuen Triebe. Die Leiden der Pflanze ständen also auch in dieser Hinsicht auf gleicher Stufe mit denen der tierischen Organismen. Immerhin wird sich aber aus der psychologischen Betrachtung mit um so überzeugungsgewaltigerem Nachdruck die moralische Forderung ergeben, welche bereits das alte indische Gesetzbuch des Menu zum Gesetz erhebt, dass, wenn Pflanzen empfindende Wesen sind, sie wie alle empfindenden Wesen auch Anspruch auf Schonung haben, und dass jede mutwillige und zwecklose Zerstörung eines Pflanzenlebens als eine unsittliche Handlung zu verdammen und zu bestrafen ist. Man belehre schon die Kinder in diesem psychologischen und ethischen Sinne, und sie werden sich nicht blos zu den Pflanzen als verwandten Wesen in ein sympathischeres Gefühlsverhältnis setzen, sondern auch von selbst die moralischen Gebote auf sie anwenden, zu welchen eine wahrhaft humane, auf erweiterter naturphilosophischer Grundlage beruhende Ethik und unser dadurch verfeinertes sittliches Gefühl uns den Tieren gegenüber bereits unwiderstehlich verpflichtet hat.

Pflanzen sind beseelte Wesen — das ist das Ergebnis unserer Untersuchung. Es versteht sich von selbst, dass, sowie die Tiere eine aufsteigende Stufenleiter von niederen zu höheren Formen psychologischer Entwickelung darstellen, auch zwischen den niederen, höheren und höchsten Pflanzenarten grosse Unterschiede hinsichtlich der seelischen Entwickelung bestehen müssen, deren genaue Feststellung im Einzelnen späteren Spezialuntersuchungen

überlassen bleiben muss. Es ist auch sehr wahrscheinlich, dass das zweite tierpsychologische Baersche Gesetz seine Gültigkeit auch in pflanzenpsychologischer Beziehung bewährt: dass also nicht blos die höchsten Stufen einer vorhergehenden niederen Pflanzenart eine höhere psychische Entwickelung zeigen als die niedrigsten Stufen der nächstgelegenen höheren Art, sondern dass auch überhaupt die höheren Pflanzenarten seelisch wahrscheinlich höher stehen, als die niederen Tierarten. Auch auf diesen Punkt müssten sich spätere Spezialuntersuchungen richten.

Eine letzte Frage ist diese: Stellen jene, pflanzen- und tierähnliche Merkmale ungesondert enthaltenden, Protisten genannten, kleinsten Lebewesen die unterste Grenze der Beseelung im Reiche der Organismen dar? Oder erstreckt sich die psychische Kraft nicht noch auf niedrigere Stufen des Daseins? Sollte nicht, wie es die metaphysisch-pantheistische Weltanschauung anzunehmen liebt, sogar einem Krystalle, einem Steine, ja den physikalischen Kräften der Elektrizität und des Magnetismus, den mechanischen der Anziehung und Abstossung und den chemischen Kräften der sog. Wahlverwandtschaft immer noch ein niederer Grad psychischer Motivation innewohnen? Wir müssen mit einem entschiedenen Nein! darauf antworten. Als Merkzeichen des beseelten Organismus müssen wir erstens die Möglichkeit der Fortpflanzung d. h. der Erzeugung eines gleichartigen Wesens aus sich fordern. Das vermag kein Stein, kein Krystall, kein unorganischer Stoff. So wunderbar es ist, dass aus gewissen Stoffverbindungen ein Krystall zu stereometrisch regelmäfsigen Formen zusammenschiesst — in dem Augenblicke der Vollendung dieses Prozesses erstarrt der Krystall zu einem toten Dinge, das uns keine Spur von Empfindung und Bewegung verrät, geschweige einen anderen Krystall aus sich zu erzeugen vermag. Was wir als zweites Merkmal fordern müssen, ist die Möglichkeit einer noch so begrenzten Unterscheidung, einer noch so beschränkten willkürlichen Wahl, wie sie allen niederen Lebewesen eigen ist, und woran wir diese eben als solche erkennen. Diese Unterscheidung setzt aber das Dritte voraus, die Empfindung, d. h. ein inneres Von-sich-

wissen, so dunkel, so gefühlsmäfsig, so minimal bewusst dieses auch immer sein möge. Weder diese drei Merkmale zusammen noch eines von ihnen allein zeigt irgend ein unorganischer Stoff oder irgend eine physikalische oder chemische Kraft. Ohne Wahl zuckt der Strahl! Eine breite Kluft trennt die Welt des Mechanischen von der des Psychischen, die Welt der absoluten Notwendigkeit von der einer (natürlich auch nur) relativen Freiheit, die Welt des von aussen bewegten Stoffes von der Welt des von innen sich selbst bewegenden Geistes, die Welt des Unlebendigen von der des Lebens! Hier haben wir also mit unserer Untersuchung die Grenze erreicht, wo die psychologische Betrachtung aufhört und die mechanische beginnt.

Es ist von uns im Reiche der menschlichen und untermenschlichen Organismen mit Nachdruck stets die Individualität hervorgehoben und die Existenz individueller Seelen verfochten. Wollen wir auf Grund der erörterten psychologischen Thatsachen einen metaphysischen Schluss wagen, so stellt sich uns die Welt des Organischen dar als ein Reich von individueller Psychaden (vgl. Abt. I., Kap. 10), deren jede sich in ihrer eigentümlichen Weise die unorganischen Stoffe zum Auf- und Ausbau ihres Körpers dienstbar macht und durch diesen Körper mit anderen Wesen und mit der gesamten Aussenwelt in Wechselwirkung tritt. So bietet sich uns auch auf Grund der tier- und pflanzenpsychologischen Untersuchuugen als allgemeiner metaphysischer Erklärungsgrund der empirischen Erscheinungen ungesucht und ungezwungen die Psychadentheorie an.

DRUCK VON EMIL HERRMANN SEN., LEIPZIG



